

فیریکیشن

FABRICATION

پائپ، پائپ فٹنگ، فیریکیشن اور شیٹ میٹل ورک

اظہارِ اعوان

پاشا پرنٹرز سٹیشنرز ٹیکسلا

فیریکیشن

FABRICATION

اظہارِ اعوان

انٹرسٹریل

پائپ، پائپ فٹنگ، فیریکیشن اور شیٹ میٹل ورک کے لئے
ایک مفید اور راہنما کتاب

نام کتاب :-	فیبریکیشن
مُصنف :-	اظہر محمود اعوان
ناشر :-	پاشا پرنٹرز اینڈ سٹیشنرز ٹیکسلا
کمپوزنگ :-	اظہر محمود اعوان
سن اشاعت :-	اگست 2009
قیمت :-	100 روپے



ای میل :- pashapublishers@gmail.com
فون :- +92-80-420 tussi 9-2-11

ملنے کا پتہ :-

پراچہ بک سینٹر چوک سرائے کالا ٹیکسلا
قاضی بک سینٹر نواب آباد ٹیکسلا
صارم بک سینٹر ریلوے روڈ ٹیکسلا

فہرست

8	_____	مُحرّک
10	_____	باب-1 پیمائش
10	_____	اکائیوں کا بین الاقوامی نظام
11	_____	(i) لمبائی
12	_____	(ii) کمیت
12	_____	(iii) درجہ حرارت
12	_____	(iv) دباؤ
12	_____	نظام پیمائش کی بنیاد
13	_____	اکائیاں
15	_____	باب-2 دلائل
15	_____	رداس
15	_____	قطر
16	_____	محیط
16	_____	قوس
16	_____	وتر
17	_____	زاویہ
17	_____	زاویوں کی اقسام

19	باب-3 مثلث
20	مسئلہ فیثاغورث
22	مثلثی نسبتیں
25	باب-4 رقبہ
27	باب-5 حجم
31	باب-6 وزن
35	باب-7 ڈرائنگ
35	لائنیں
36	فرسٹ اینگل پر وجہ
36	تھرڈ اینگل پر وجہ
40	آئیسومیٹرک
40	پائپنگ کی آئیسومیٹرک
44	باب-8 پرکار کا استعمال
44	خط پر عمود اور 90 کا زاویہ
44	زاویہ کا نصف
45	60 کا زاویہ
45	مساوی الاضلاع
45	نقطہ سے خط پر عمود گرانا
46	خط کا نصف

- 46 _____ مثلث کے کونوں کو مَس کرنا۔
- 47 _____ قوس کے دائرے کا مرکز
- 47 _____ 4,8,16.... برابر حصے کرنا۔
- 47 _____ 6,12,24... برابر حصے کرنا۔
- 48 _____ پانچ برابر حصے کرنا۔
- 48 _____ 7,14,28... برابر حصے کرنا۔
- 49 _____ مثلث کے اضلاع کو مَس کرنا۔
- 49 _____ بیضہ بنانا۔
- 51 _____ باب-9 پانچ لاد پانچ کی تعریف
- 53 _____ پائپ وال تھکنس شیڈول
- 57 _____ باب-10 پانچ ٹنگ میٹرل
- 58 _____ ایلبو
- 59 _____ ٹی
- 60 _____ ریڈیوسرز
- 61 _____ اولٹز
- 62 _____ کیپ
- 63 _____ فلنجز
- 66 _____ والوز
- 70 _____ باب-11 پانچ فیبرکیشن
- 70 _____ پلیٹ سے پائپ بنانا۔

- 70 _____ فلنج
- 72 _____ مائٹریٹ
- 75 _____ ایلبو
- 77 _____ سیڈل
- 80 _____ لیٹرل
- 83 _____ کون
- 85 _____ پلیٹ سے ریڈیوسر بنانا۔
- 86 _____ پائپ سے کونستریک ریڈیوسر بنانا۔
- 88 _____ پائپ سے ایسٹریک ریڈیوسر بنانا۔
- 90 _____ گول اور چوکور ہاپر بنانا۔
- 93 _____ باب - 12 گیس کٹر
- 95 _____ گیس کٹنگ ڈیٹا A-NM
- 96 _____ گیس کٹنگ ڈیٹا P-NM
- 97 _____ باب - 13 ڈرائنگ کی علامات اور اشارے
- 109 _____ باب - 14 لے آؤٹ
- 110 _____ مائٹریٹ
- 111 _____ ایلبو
- 112 _____ سیڈل
- 113 _____ لیٹرل
- 114 _____ ڈمی سپورٹ

- 115 _____ 'وائے' جوائنٹ
- 116 _____ گول اور چوکور ہاپر
- 117 _____ گول اور چوکور مرکز سے ہٹا ہوا۔ A
- 118 _____ گول اور چوکور مرکز سے ہٹا ہوا۔ B
- 119 _____ گول اور چوکور مرکز سے ہٹا ہوا۔ C
- 120 _____ ریڈیوسنگ وائے جوائنٹ
- 121 _____ ایسٹرک ریڈیوسر
- 122 _____ اورنج پیل کیپ
- 123 _____ چوکور ہاپر
- 125 _____ باب۔ 15 چھ مضمین فارمولے

مُحَرِّک

پاکستان میں صنعتی اداروں کے اندر مکینیکل سے متعلق افراد کی ایک کثیر تعداد فیبریکیشن کے شعبے سے وابستہ ہے۔ اور دیکھنے میں یہ آیا ہے کہ ڈپلومہ ہولڈر یا کسی ٹیکنیکل ادارے سے خصوصی تعلیم کے حامل افراد بہت کم ہیں۔ اور وہ لوگ جو ڈپلومہ یا کسی ٹیکنیکل انسٹیٹیوٹ سے خصوصی تعلیم حاصل نہ کر سکے اور اس میدان میں موجود ہیں، ان میں تعلیم یافتہ بھی ہیں اور آٹھویں نویں والے بھی کہ جو اپنی محنت، شوق اور لگن سے ہیلپر (Helper) سے فٹر (Fitter) اور فٹر سے فیبریکٹر (Fabricator) بنتے ہیں اور بعض اپنی صلاحیت اور قسمت سے آگے بھی نکلتے ہیں۔

احوال یہ ہے کہ یہ حضرات کچھ علم کسی ڈپلومہ والے سے، کچھ اپنے تجربے سے اور کچھ استاد (فیبریکٹر) سے سیکھتے ہیں، کیونکہ ان کیلئے اردو زبان میں فیبریکیشن کے متعلق تحریری مواد کتابی شکل میں بہت کم ہے۔

مجھے سیڈل (Saddle) کے حوالے سے ایک الجھن ہوئی (اس وقت میں ’فوجی جارجن فریڈلڈز کراچی‘ میں فٹر تھا) اور میں نے ایک فیبریکٹر سے اس کے متعلق سوال کیا تو جواب ملا ”بیٹا! میں نے تین سال لگا کر یہ چیز سیکھی ہے، تم کو ایسے ہی بتا دوں؟“

رفتہ رفتہ میرے مشاہدے میں آیا کہ تکنیکی میدان (Technical field) میں، چاہے وہ مکینیکل ہو، یا الیکٹریکل اور سول (Civil) اپنے تجربے اور علم کو اپنے آپ تک محدود کر کے انفرادی طور پر اپنی ’شخصی‘ اہمیت منوانا ہمارا مزاج بن چکا ہے۔ اسی مزاج کی ضد اور ردِ عمل میں یہ صفحات آپ کے پاس ہیں۔ ایک مُحرک اور بھی ہے وہ یہ کہ ویلڈنگ کے متعلق ایک بڑا ذخیرہ کتب موجود ہے۔ جبکہ فیبریکیشن کے لئے کتب نہ ہونے کے برابر۔ اور جو ہیں تو وہ انگریزی زبان میں کہ صرف انجینیر حضرات ہی ان سے استفادہ کر سکتے ہیں۔ ایک ہیلپر، فٹریا فیبریکٹر ان سے مستفید نہیں ہو سکتے۔

میں ’حالیہ مقامی کشمیری‘ صاحب کا ممنون ہوں جنہوں نے مجھے اس کام کے

لئے مجبور کیا کہ بنیادی فننگ کی فیبریکیشن کے فارمولے کم از کم ضبط تحریر میں لا کر عام کیئے جائیں۔
 پیمائش، مثلث، اور پرکار کے استعمال کو سادہ الفاظ میں بیان کرنے کی کوشش کی ہے تاکہ سمجھنے میں آسانی ہو۔ کیونکہ یہ تینوں چیزیں فیبریکیشن کی بنیاد ہیں۔ اس کے علاوہ مختصر الفاظ میں ڈرائنگ پر بھی بات کی ہے، کیونکہ بہت سارے فٹر اور فیبریکٹر ایسے ہیں جو ڈرائنگ تو پڑھ لیتے ہیں لیکن فرسٹ اور تھرڈ اینگل پر وچیکشن میں تفریق نہیں کر سکتے۔ اور خصوصی طور پر پائپنگ کیلئے استعمال ہونے والی آئیسو میٹرک ڈرائنگ کا تصور ذہن نشین کرانے کی کوشش کی ہے۔
 اس کے ساتھ ساتھ سطحی رقبہ، حجم اور وزن معلوم کرنے پر بھی بات کی ہے جو کہ عام استعمال میں ہیں۔
 غلطیوں سے بچنے کی اپنی طرف سے میں نے مقدور بھر کوشش کی لیکن پھر بھی گنجائش تو بہر حال موجود رہتی ہے۔

تجربہ کار اور سینئر (Senior) حضرات سے میری گزارش ہے کہ کسی غلطی کی تصحیح یا اپنی رائے کے اظہار کیلئے آپ میرے ای میل ایڈریس پر رابطہ کر کے میری راہنمائی فرمائیں۔

والسلام

اظہار محمود اعوان

08 جون 2009

ٹیکسلا

پیمائش

MEASUREMENT

پیمائش کیلئے ہمارے پاس چھ بنیادی مقداریں ہیں۔
لمبائی، کمیت، وقت، درجہ حرارت، برقی رو اور روشنی کی شدت۔

اکائیوں کا بین الاقوامی نظام (S.I System)

بیسویں صدی کے آغاز سے ہی دنیا میں مواصلات اور آمد و رفت میں بہت تیزی کے ساتھ نمایاں تبدیلیاں واقع ہوئیں۔ لوگ ایک دوسرے کے قریب آئے اور ممالک کے درمیان تجارت کو فروغ ملا۔ مشکل یہ ہوئی کہ ممالک کے درمیان پیمائش کی اکائیاں یکساں نہیں تھیں۔ ایسے میں ضرورت محسوس کی گئی کہ ایک ایسا نظام ہو جو دنیا کے تمام ملک استعمال کر سکیں۔ اس لئے 1960ء میں ناپ تول کی جنرل کانفرنس میں مندرجہ ذیل سات اکائیاں وضع کی گئیں۔

مقدار	اکائی	علامت
لمبائی	میٹر	m
کمیت	کلوگرام	kg
وقت	سیکنڈ	S
برقی رو	ایمپیر	A
درجہ حرارت	کیلون	K
روشنی کی شدت	کنڈیلا	cd
مادہ کی مقدار	مول	mol

اور انہی بنیادی اکائیوں سے دوسری مقداریں مثلاً رقبہ، حجم، دباؤ، طاقت اور رفتار وغیرہ کی

اکائیاں اخذ کی گئیں۔ جو کہ مندرجہ ذیل ہیں۔

مقدار	اکائی	علامت
رقبہ	مربع میٹر	m ²
حجم	مکعب میٹر	m ³
قوت	نیوٹن	N
دباؤ	پاسکل	Pa
کام	جول	J
چارج	کولمب	C
ولاسٹی	میٹر فی سیکنڈ	ms ⁻¹

چونکہ مکینیکل کنسٹرکشن کے دوران ہمارا واسطہ لمبائی (Length) کمیت (Mass)، درجہ حرارت (Temperature) اور دباؤ (Pressure) سے پڑتا ہے۔ اس لئے ہم انہی کے متعلق بات کرتے ہیں۔

(1) لمبائی (Length)

لمبائی کی بنیادی اکائی میٹر (Metre) ہے۔ ناپ تول کے بین الاقوامی ادارے (International Bureau of Weight & Measurment) کا مرکزی دفتر و عمارت فرانس میں ہے۔ اور اسی عمارت کے اندر ناپ تول کے معیاری آلات پڑے ہوئے ہیں۔ میٹر، پلائنیم کی سلاخ کے اوپر کھودے گئے دو نشانوں کا درمیانی فاصلہ ہے جو 0°C ٹمپرچر پر معیاری مانا گیا ہے۔

درجہ حرارت دھاتوں پر بہت اثر انداز ہوتا ہے۔ چیزیں گرم ہونے پر پھیلتی ہیں اور ٹھنڈا ہونے پر سکڑتی ہیں۔ آپ نے دیکھا ہوگا کہ ریلوے لائن کی پٹریوں کے جوڑ کے درمیان تقریباً دس ملی میٹر فاصلہ (Gap) رکھا جاتا ہے، اگر یہ (Gap) نہ ہو تو شدید گرمی میں پٹریاں پھیل کر ٹیڑھی ہو جائیں اور یا پھر شدید سردی میں سکڑ کر ٹوٹ جائیں۔ درجہ حرارت کے اسی اثر سے بچاؤ کیلئے معیاری

میٹر کو درجہ حرارت کا پابند کیا گیا ہے۔

(2) کمیت (Mass)

کمیت کی بنیادی اکائی کلوگرام ہے۔ کلوگرام بھی اسی مذکورہ ناپ تول کے بین الاقوامی ادارے (I.B.W.M) میں رکھے گئے ایک سلنڈر کی کمیت ہے۔

(3) درجہ حرارت (Temperature)

کسی چیز کے ٹھنڈا یا گرم ہونے کی کیفیت کو درجہ حرارت کہتے ہیں۔ درجہ حرارت کو زیادہ تر سیلسیوس (Celsius) اور فارن ہیٹ (Fahrenheit) سے ہی مایا جاتا ہے لیکن بین الاقوامی نظام پیمائش میں درجہ حرارت کی بنیادی اکائی کیلون (Kelvin) ہے۔

درجہ حرارت کی پیمائش کے آلے کو تھرمامیٹر (Thermometer) کہتے ہیں۔

(4) دباؤ (Pressure)

کسی چیز کے اکائی رقبہ پر لگائی جانے والی قوت کو دباؤ کہتے ہیں۔ اس کے لئے بنیادی اکائی کو پاسکل کا نام دیا گیا۔ اور اس کی علامت Pa ہے۔

نظام پیمائش کی بنیاد

روزمرہ زندگی میں ہمارے واسطے مختلف طرح کی پیمائشوں سے پڑتا ہے، مثلاً دروازے یا مکان کی لمبائی اور چوڑائی، گھر سے مارکیٹ یا دکان تک کا فاصلہ اور ایک شہر سے دوسرے شہر کا فاصلہ۔ تو چھوٹی اور بڑی پیمائشوں کے لئے اس نظام کی بنیاد دس کے ہندسے پر رکھی گئی ہے۔ کسی بھی اکائی کے دائیں طرف صفر کی کمی یا زیادتی یعنی دس کی طاقت کم یا زیادہ ہونے سے ہمیں اس کے اجزائے ضربی حاصل ہو جاتے ہیں۔ اور ان کو مندرجہ ذیل نام دیے گئے ہیں۔

اجزائے ضربی	علامت	سابقہ
10^9	G	گیگا giga
10^6	M	میگا mega

hecto ہیکٹو	H	10^2
deca ڈیکا	da	10^1
deci ڈیسی	d	10^{-1}
centi سینٹی	C	10^{-2}
mili ملی	m	10^{-3}
micro مائیکرو	μ	10^{-6}
nano نینو	n	10^{-9}

اکائیاں (Units)

(1) میٹر (Metre)

$$1\text{m} = 10\text{dm}$$

$$1\text{m} = 100\text{cm}$$

$$1\text{m} = 1000\text{mm}$$

$$1\text{km} = 1000\text{m}$$

برطانوی اور امریکی نظام پیمائش میں استعمال ہونے والی اکائی انچ

$$1\text{ Inch} = 25.4\text{mm} = 2.54\text{cm} = 0.254\text{dm}$$

کے برابر ہے۔

(2) کلوگرام (Kilo gramme)

$$1\text{ kg} = 1000\text{g}$$

$$1\text{ g} = 1000\text{mg}$$

$$1 \text{ kg} = 2.2046(\text{pounds}) \text{ Ib} \quad \text{اور پاؤنڈ برابر ہے}$$

$$1 \text{ Ib (pound)} = 0.45 \text{ kg}$$

(Pascal) پاسکل (3)

$$1 \text{ Mpa} = 10 \text{ bar}$$

$$1 \text{ bar} = 0.1 \text{ mpa}$$

$$1 \text{ bar} = 14.54 \text{ psi}$$

$$1 \text{ psi} = 0.06895 \text{ bar}$$

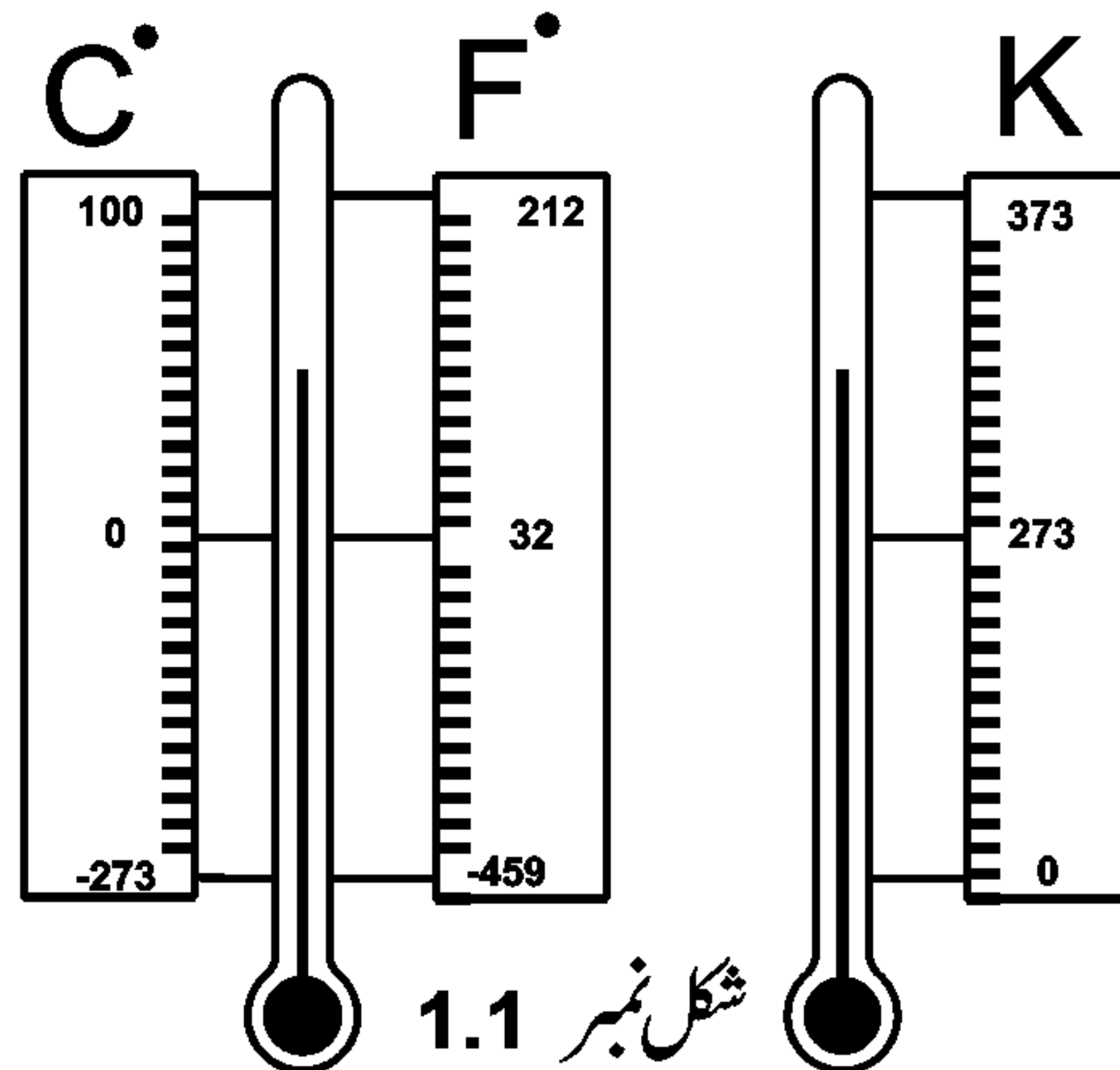
(Kelvin) کیلین (4)

$$0 \text{ kelvin} = -273 \text{ }^{\circ}\text{C (Celsius)}$$

$$= -459.4 \text{ }^{\circ}\text{F (Fahrenheit)}$$

$$\text{Celcius} = \frac{9}{5} \times (F - 32^{\circ})$$

$$\text{Fahren heit} = \frac{9}{5} \times (C + 32^{\circ})$$



شکل نمبر 1.1

دائرہ

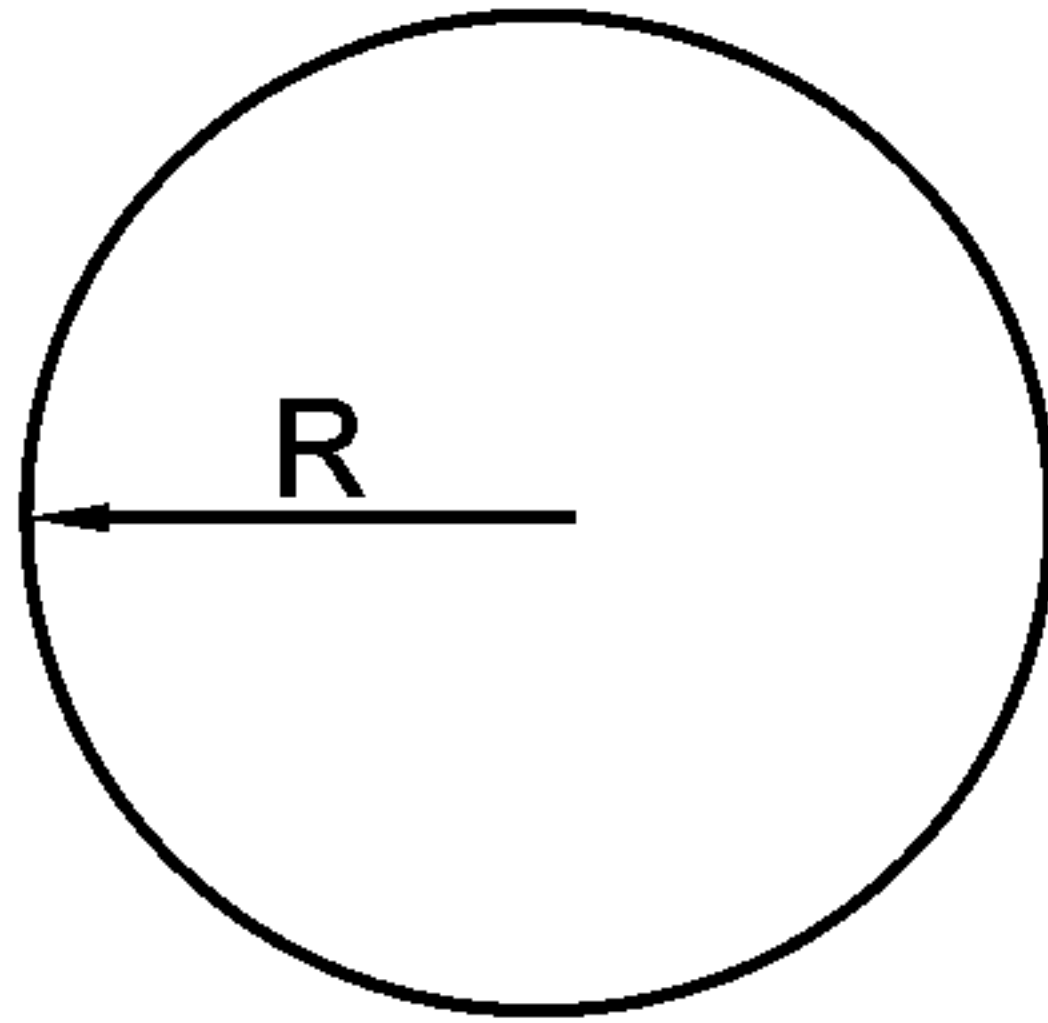
CIRCLE

خط (Line) چھوٹے چھوٹے نقاط پر مشتمل ہوتا ہے۔ دائرہ بھی اصل میں ایک خط ہی ہے۔ دائرہ کی تعریف آپ یوں بھی کر سکتے ہیں کہ "ایک ایسا مسلسل جھکا ہوا خط جس کا ہر نقطہ ایک مخصوص مرکز سے برابر فاصلہ رکھتا ہو، دائرہ کہلاتا ہے۔"

عام استعمال میں آنے والے دائرے کے 'متعلقات' مندرجہ ذیل ہیں۔

(1) رطاس (Radius)

مرکز سے دائرے کے کسی بھی نقطے تک کا فاصلہ رطاس کہلاتا ہے۔ رطاس کو R سے ظاہر کرتے ہیں۔ رطاس معلوم کرنے کے چند فارمولے درج ذیل ہیں۔



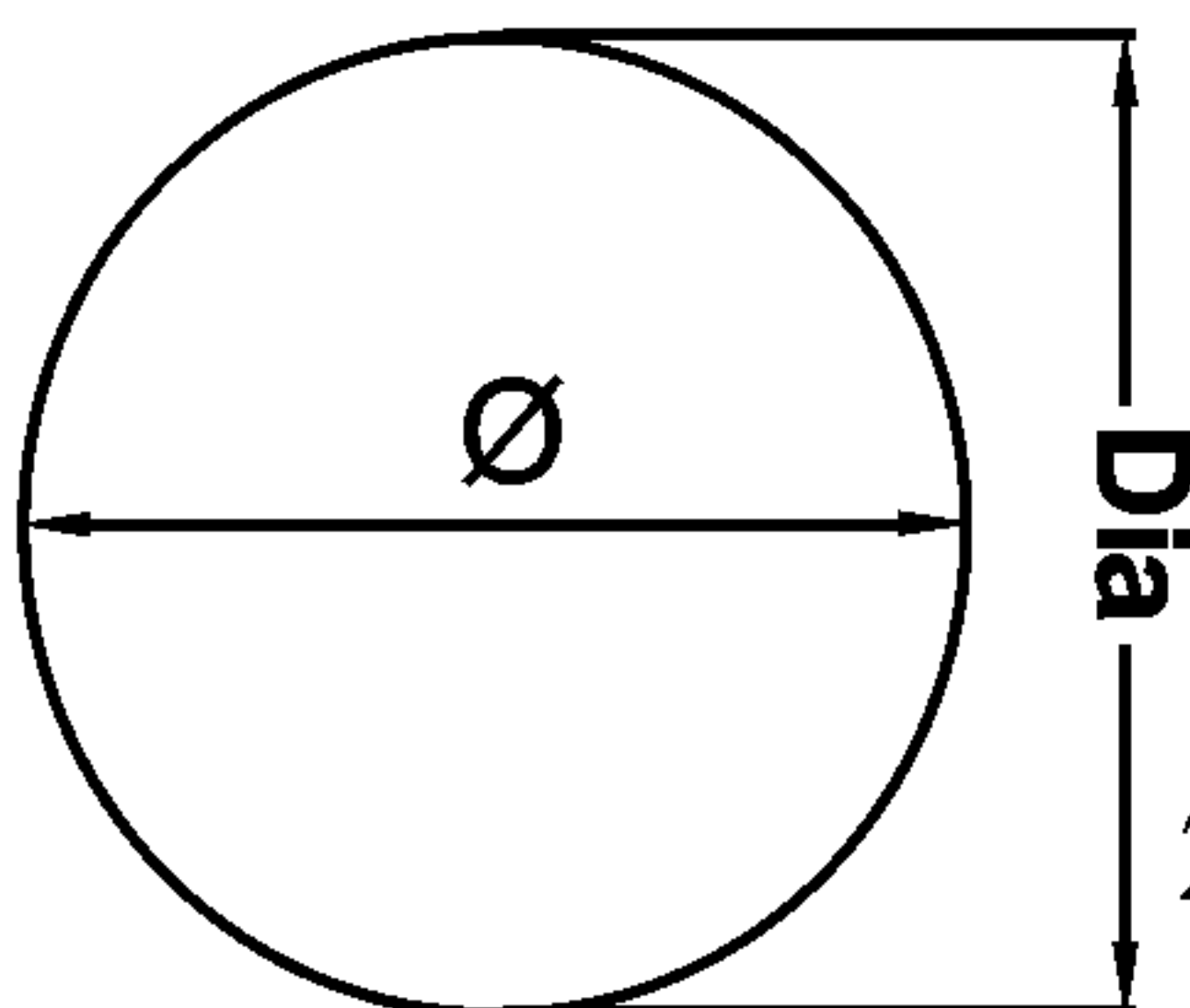
شکل نمبر 2.01

$$\text{رطاس} = \frac{\text{قطر}}{2} \quad \text{یا} \quad \frac{\text{محیط}}{2\pi} \quad \text{یا} \quad \sqrt{\frac{\text{رقبہ}}{\pi}}$$

$$\frac{\text{وتر کی لمبائی}}{1/2 \sin \theta \times 2} \quad \text{یا} \quad \frac{\text{قوس کی لمبائی}}{0.01745 \times \text{ڈگری}}$$

(2) قطر (Diameter)

دائرے کے ایک نقطے سے دوسرے نقطے کا وہ فاصلہ جو مرکز کو قطع کر کے گزرے قطر کہلاتا ہے۔



شکل نمبر 2.02

یہ بھی کہہ سکتے ہیں کہ دائرے کے اندر کا زیادہ سے زیادہ

سیدھا فاصلہ قطر کہلاتا ہے۔ قطر کی علامت Ø ہے۔

D یا d سے بھی ظاہر کرتے ہیں۔ (شکل 2.02)

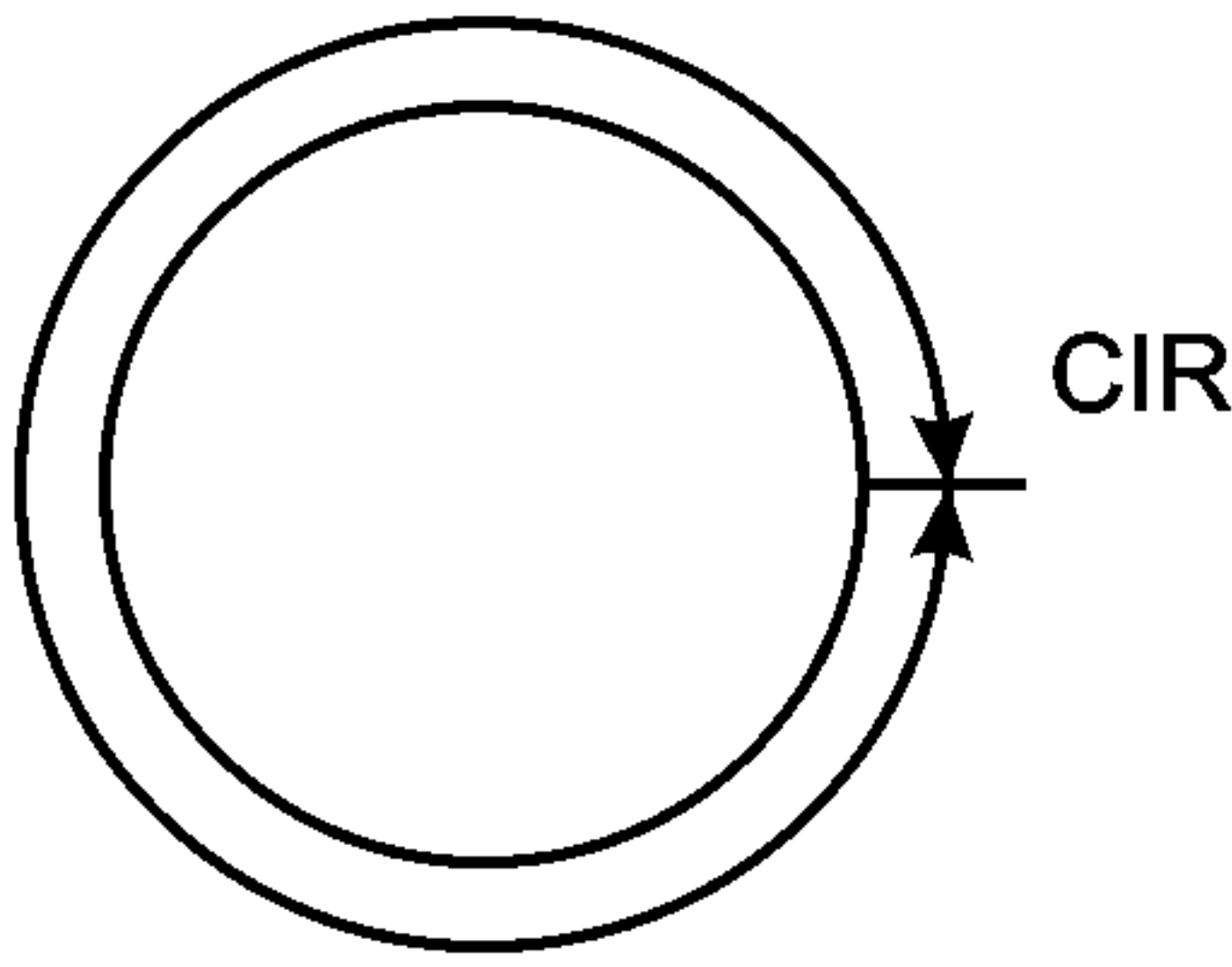
قطر معلوم کرنے کا فارمولا:-

$$\frac{2 \times \text{قوس}}{0.01745 \times \text{ڈگری}} \quad \text{یا} \quad \frac{\text{محیط}}{\pi} = \text{قطر}$$

$$\sqrt{\frac{4 \times \text{رقبہ}}{\pi}} \quad \text{یا} \quad 2 \times \text{رداس} \quad \text{یا} \quad \frac{\text{وتر}}{1/2 \sin \theta}$$

(3) محیط (Circumference)

دائرے کے کسی بھی نقطے سے تمام نقاط پر مشتمل (گھوم کر) اسی نقطے تک کا فاصلہ محیط کہلاتا ہے۔ اس کو ہم دائرے کی لپیٹ بھی کہہ سکتے ہیں۔ (شکل 2.03)



محیط معلوم کرنے کے فارمولے:-

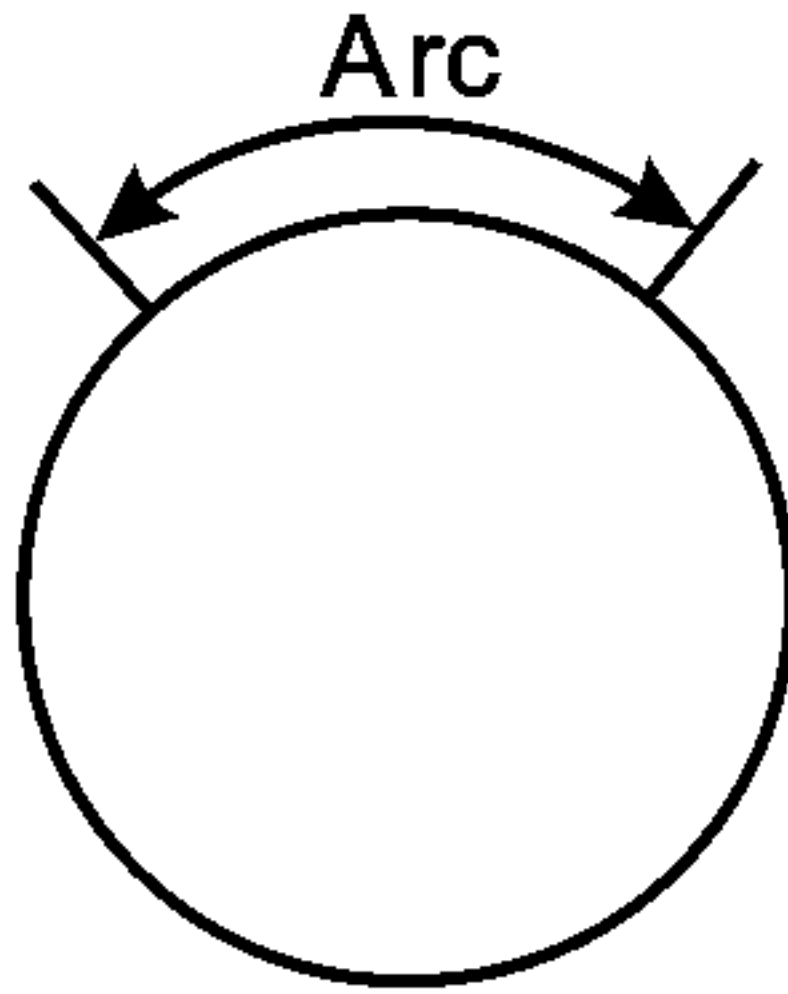
$$\text{محیط} = \sqrt{\frac{\text{رقبہ}}{\pi}} \times 2\pi \quad \text{یا}$$

$$2 \times \text{رداس} \times \pi \quad \text{یا} \quad \pi \times \text{قطر}$$

شکل نمبر 2.03

(4) قوس (Arc)

دائرے کے کسی بھی ایک نقطے سے دوسرے نقطے کا ایسا فاصلہ جو کچھ نقاط پر مشتمل ہو۔ یا محیط کا کچھ حصہ قوس کہلاتا ہے۔ (شکل 2.04)



قوس کی لمبائی معلوم کرنے کا فارمولا:-

$$\text{قوس} = \frac{\text{ڈگری}}{360} \times \text{محیط}$$

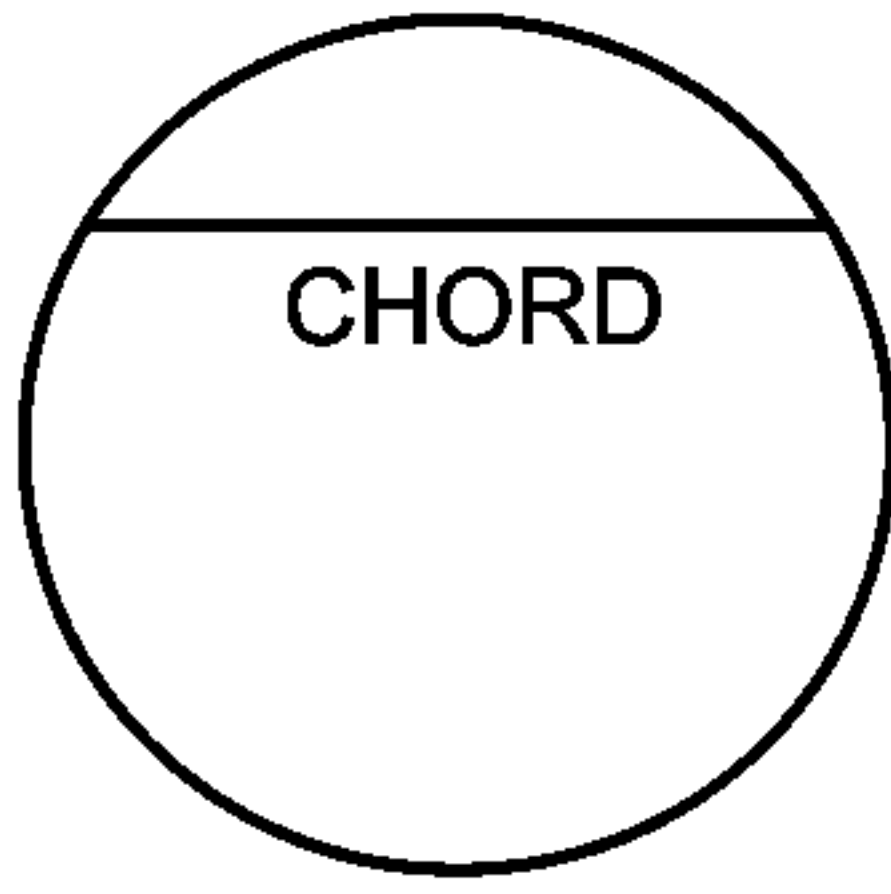
$$\text{یا} \quad \text{رداس} \times \text{ڈگری} \times 0.01745$$

شکل نمبر 2.04

(5) وتر (Chord)

دائرے کے کسی ایک نقطے سے دوسرے نقطے تک کا ایسا فاصلہ جو باقی نقاط اور مرکز سے ہٹ کر ہو وتر کہلاتا ہے۔ (شکل 2.05)

وتر معلوم کرنے کا فارمولا:-

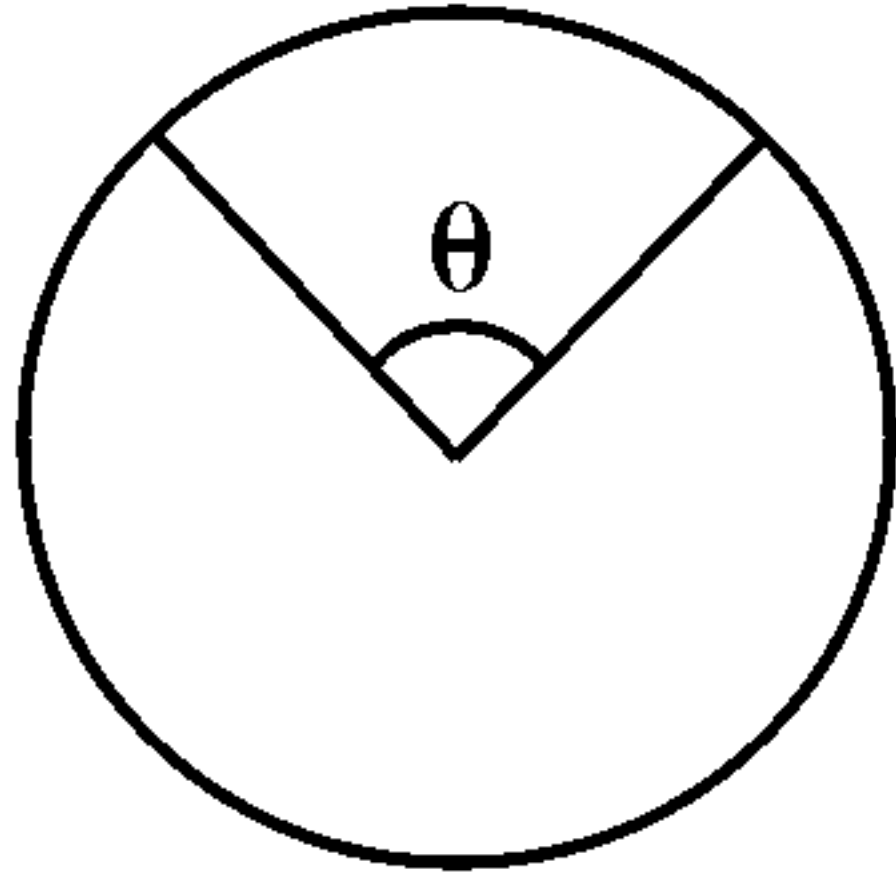


شکل نمبر 2.05

$$\text{وتر} = \frac{1}{2} \sin \theta \times \text{قطر}$$

(6) زاویے (Angle)

زاویہ گوشہ یا کونہ کے معنی میں استعمال ہوتا ہے۔ دو خط ایک نقطہ پر ملیں تو زاویہ بنتا ہے۔ امریکی نظام پیمائش میں زاویہ کی اکائی گریڈ (Grade) اور عالمی نظام پیمائش میں زاویہ کی اکائی ڈگری (Degree) ہے۔ امریکی نظام پیمائش کے مطابق ایک دائرے میں 400 گریڈ اور عالمی نظام پیمائش کے مطابق 360 ڈگری ہوتی ہے۔



شکل نمبر 2.06

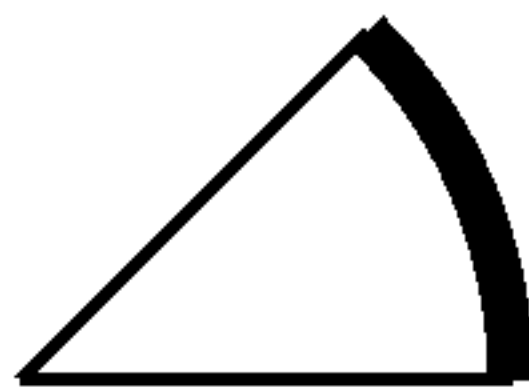
زاویے کی علامت کے لئے عدد کے اوپر دائیں جانب چھوٹا سا دائرہ لگاتے ہیں۔ ایک ڈگری میں 60 منٹ اور ایک منٹ میں 60 سیکنڈ ہوتے ہیں۔

زاویوں کی اقسام (Types of Angles)

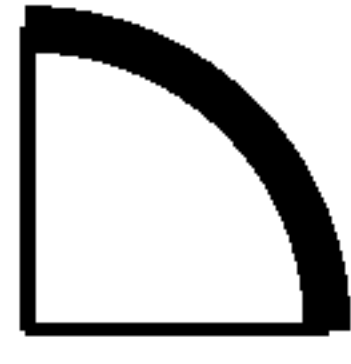
(i) زاویہ حادہ (Acute Angle)

ایسا زاویہ جو 90° سے کم ہو۔

حادۃ الزاویہ کہلاتا ہے۔



شکل نمبر 2.07



شکل نمبر 2.08

(ii) قائمہ زاویہ (Right Angle)

ایسا زاویہ جو 90° پر مشتمل ہو۔
قائمہ الزاویہ کہلاتا ہے۔



شکل نمبر 2.09

(iii) منفرجہ زاویہ (Obtuse Angle)

ایسا زاویہ جو 90° سے بڑا اور 180° سے کم ہو۔
منفرجہ الزاویہ کہلاتا ہے۔



شکل نمبر 2.10

(iv) سیدھا زاویہ (Straight Angle)

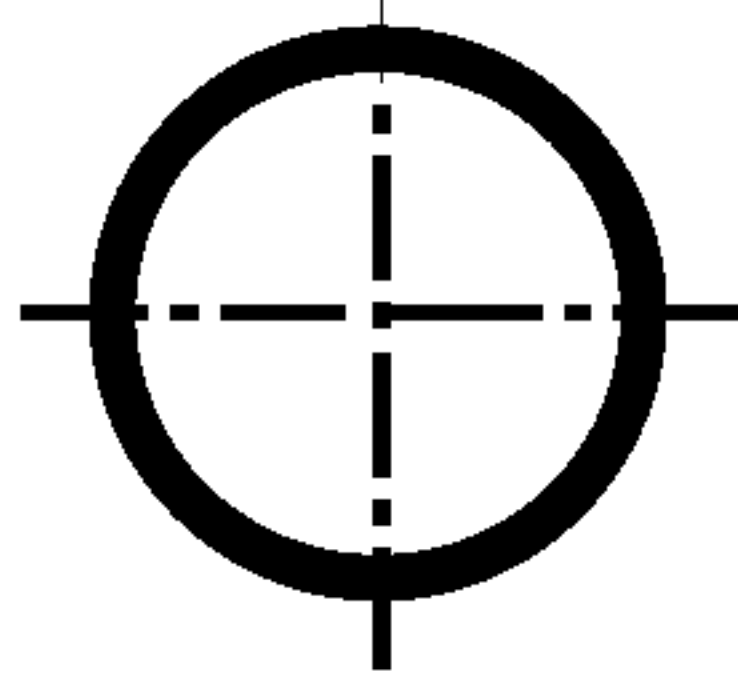
ایسا زاویہ جو 180° کا ہو۔
زاویہ مستقیم یا سیدھا زاویہ کہلاتا ہے۔



شکل نمبر 2.11

(v) منکسر زاویہ (Reflex Angle)

ایسا زاویہ جو 180° سے بڑا اور 360° سے چھوٹا ہو
اُسے زاویہ معکوس کہتے ہیں۔



شکل نمبر 2.12

(vi) مکمل زاویہ (Full Angle)

ایسا زاویہ جو 360° کا ہو۔
یعنی ایک مکمل دائرہ، مکمل زاویہ بھی کہلاتا ہے۔
زاویہ یعنی ڈگری معلوم کرنے کے فارمولے:-

$$\text{ڈگری} = \frac{\text{قوس کی لمبائی}}{0.10745 \times \text{رداس}}$$

مثلث میں استعمال ہونے والے زاویہ کے فارمولے ”مثلث“ کے باب میں زیر بحث آئیں

گے۔

باب ۳

مسائل

TRIANGLE

ریاضی کا ایک بنیادی اصول ہے کہ،

’ضرب کا اُلٹ (متضاد) تقسیم اور تقسیم کا اُلٹ ضرب‘

مثلاً

$$5 \times x = 20$$

x کی قیمت معلوم کرنے کے لئے ہمیں x کو اکیلا کرنا پڑے گا۔ x کے ساتھ 5 ضرب ہو رہا ہے تو برابر کے دوسری طرف جا کر تقسیم ہو جائے گا۔

$$x = \frac{20}{5}$$

یعنی

$$x = \frac{20}{5} = 4$$

تو تقسیم کرنے پر

ثابت ہوا کہ x برابر ہے 4 کے۔

$$4 = \frac{20}{x}$$

اور اگر

ہو اور x کی قیمت معلوم کرنی پڑے تو پہلے x کو اوپر لے کر آنا پڑے گا۔ ابھی x، 20 کے ساتھ تقسیم ہو رہا ہے، لیکن برابر کے دوسری طرف جا کر ضرب ہو جائے گا۔

$$4 \times x = 20$$

اب x کو اکیلا کرنے کے لئے 4 کو برابر کے دوسری طرف لے کر آئیں گے تو تقسیم ہو جائے گا۔

$$x = \frac{20}{4}$$

$$x = \frac{20}{4} = 5$$

x برابر ہے 5 کے۔

جس طرح ضرب کا اُلٹ تقسیم اور تقسیم کا اُلٹ ضرب ہے اسی طرح جمع کا اُلٹ تفریق اور تفریق

کا اُلٹ جمع ہے۔

$$x + 7 = 13$$

مثلاً

x کی قیمت معلوم کرنے کے لئے x کو اکیلا کریں گے اور 7 برابر کے دوسری طرف جا کر 13 میں سے تفریق

$$x = 13 - 7$$

ہو جائے گا۔

$$x = 6$$

تو x برابر ہے

اگر ہم ضرب، تقسیم اور جمع، تفریق کے 'اُلٹ پھیر' کا یہ بنیادی اصول یاد رکھیں گے تو ایک

فارمولے کے اندر جتنی رقمیں زیر بحث ہوں گی اُتنے فارمولے بنا سکتے ہیں۔

اب ہم اپنے موضوع 'مُثلث' کی طرف آتے ہیں۔

تین کو عربی زبان میں ثلاثہ کہتے ہیں، اور مثلث کا لفظ بھی ثلاثہ سے ہی اخذ کردہ ہے۔ مثلث تین

کونوں والی شکل (اگر تین کونے ہوں تو تین اضلاع اور تین ہی زاویے بھی ہوں گے۔) کو کہتے ہیں۔

زاویہ کی اکائی ڈگری ہے۔ کسی بھی مُثلث کی تینوں ڈگریوں کو آپس میں جمع کرنے پر جواب 180

ڈگری آنی چاہیے۔ اگر 180 ڈگری نہیں آرہی تو اس کا مطلب ہے کہ ہمارا حساب (Calculation) درست

نہیں ہو رہا۔

لمبائی کے لحاظ سے بڑے ضلع (Side) کو 'وَتَر' (Hypotenuse) کہتے ہیں۔

اور باقی دو اضلاع کو 'قاعدہ' (Base) اور 'عمود' (Perpendicular) کہتے ہیں۔

قاعدہ اور عمود کے ناموں کا انحصار ڈگری پر ہے۔ مُثلث کے فارمولوں میں ہم ایک وقت میں دو

اضلاع اور صرف ایک ڈگری پر بات کر سکتے ہیں، تو جس ڈگری پر بات ہو رہی ہوتی ہے اُسکے سامنے والے ضلع

کو عمود اور ساتھ والے ضلع کو قاعدہ کہیں گے۔

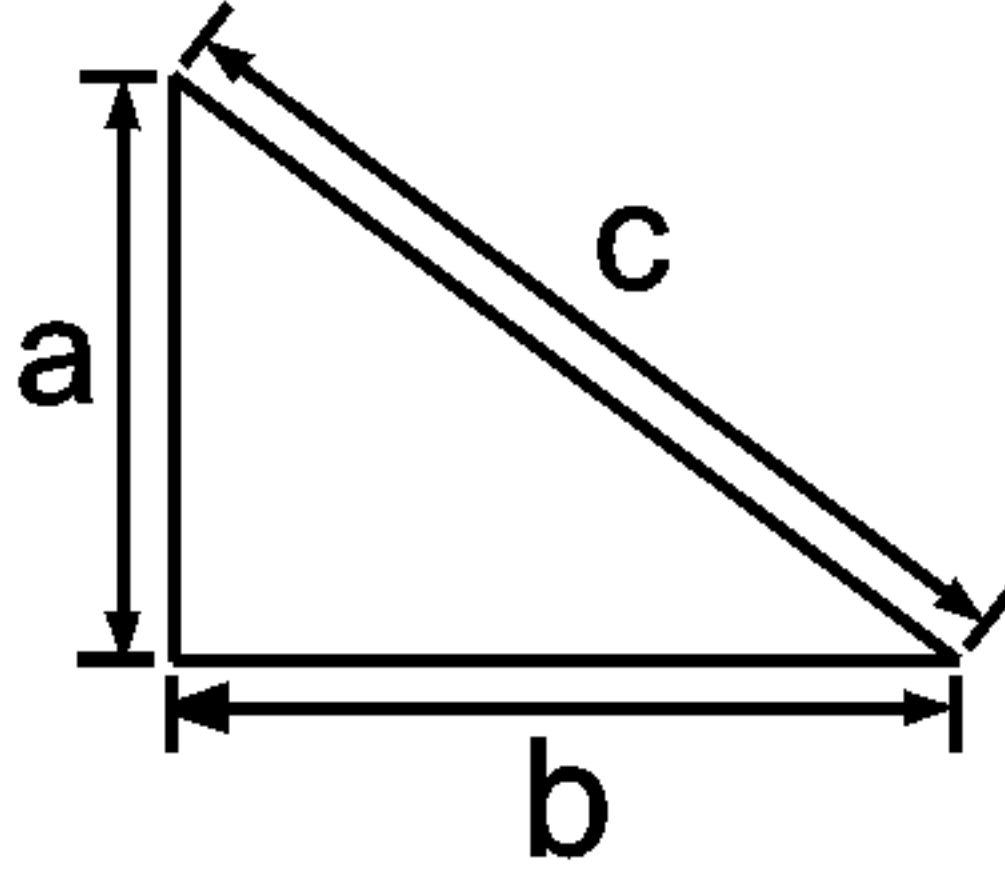
پہلے مسئلہ فیثاغورث (Pythagorean proposition) پر بات کرتے ہیں۔

مسئلہ فیثاغورث (Pythagorean proposition)

قائمہ الزاویہ مثلث (Right angle) میں چھوٹے دو اضلاع (Sides) قاعدہ اور عمود کے

مربعوں کا مجموعہ 'وَتَر' کے مربع کے برابر ہوتا ہے۔

اگر ہم شکل 3.01 میں دی گئی مثلث کو سامنے رکھیں تو



شکل نمبر 3.01

$$a^2 + b^2 = c^2$$

برابر کے دونوں طرف جذر لینے پر

$$\sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{c^2}$$

C کا مربع جذر کے ساتھ کٹ جائے گا۔

$$\sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{c^2}$$

وتر معلوم کرنے کیلئے فارمولا بنے گا۔

$$\sqrt{a^2 + b^2} = c$$

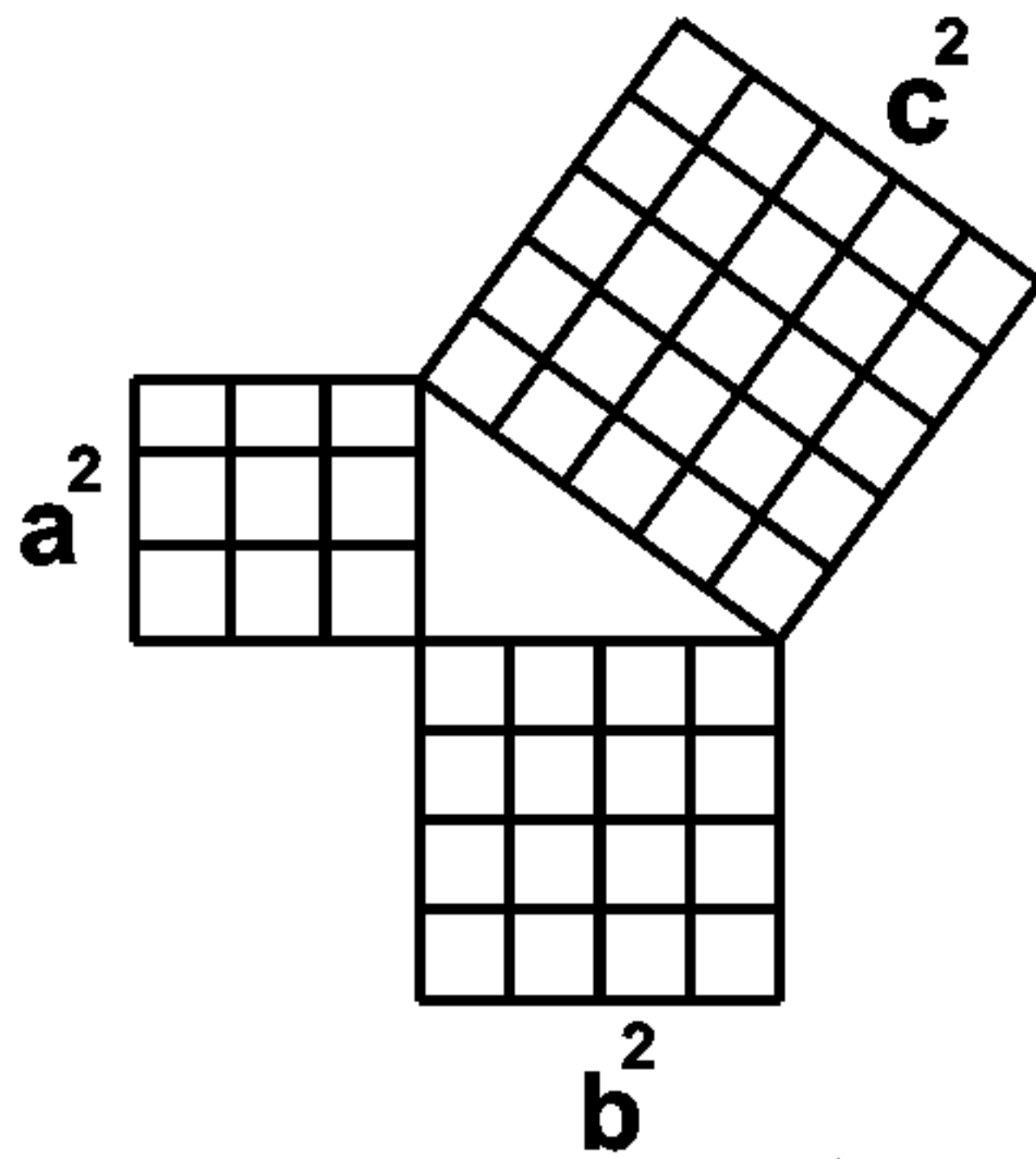
اس فارمولا میں تین رقموں پر بات ہو رہی ہے تو ہم تین فارمولا بنا سکتے ہیں۔

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad \text{یا} \quad \sqrt{a^2 + b^2} = c$$

$$c^2 - b^2 = a^2 \quad \text{یا} \quad \sqrt{c^2 - b^2} = a$$

$$c^2 - a^2 = b^2 \quad \text{یا} \quad \sqrt{c^2 - a^2} = b$$

اگر a کی قیمت 3 اور b کی قیمت 4 ہو، اور c کی قیمت معلوم کرنی ہو تو شکل (3.02) کے مطابق



شکل نمبر 3.02

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$3^2 + 4^2 = c^2$$

$$9 + 16 = c^2$$

$$25 = c^2$$

$$\sqrt{25} = \sqrt{c^2}$$

$$\sqrt{25} = \sqrt{c^2}$$

$$5 = c$$

ثلاثی نسبتیں (Trigonometric Ratios)

ثلث کے اضلاع اور زاویوں کے درمیان تعلق کو 'ثلاثی نسبتیں' کہتے ہیں۔ قائمہ الزاویہ مثلث میں ہم ایک وقت میں ایک زاویہ اور دو اضلاع پر بات کر سکتے ہیں۔ زاویہ کے سامنے والے اضلاع کو عمود اور ساتھ والے اضلاع کو قاعدہ کہتے ہیں۔ زاویہ کے بڑھنے سے عمود بھی بڑھے گا اور زاویہ کے کم ہونے سے عمود بھی کم ہوگا جبکہ زاویہ بڑھنے سے قاعدہ کم ہوگا اور زاویہ کم ہونے سے قاعدہ کی لمبائی بڑھ جائے گی۔

جیسا کہ شکل (3.04) میں دکھایا گیا ہے۔

قائمہ الزاویہ مثلث کی تین بنیادی

نسبتیں درج ذیل ہیں۔

(1) سین ٹیٹا θ (Sine theta)

یہ عمود اور وتر کی نسبت ہے۔

$$\frac{a}{c} = \sin \theta \quad \text{یا} \quad \frac{\text{عمود}}{\text{وتر}} = \theta \text{ سین}$$

مثلث میں اگر ہمیں عمود اور وتر کی قیمتیں معلوم ہوں

(شکل 3.06) تو ہم اسکے ذریعہ ڈگری معلوم کر سکتے ہیں۔

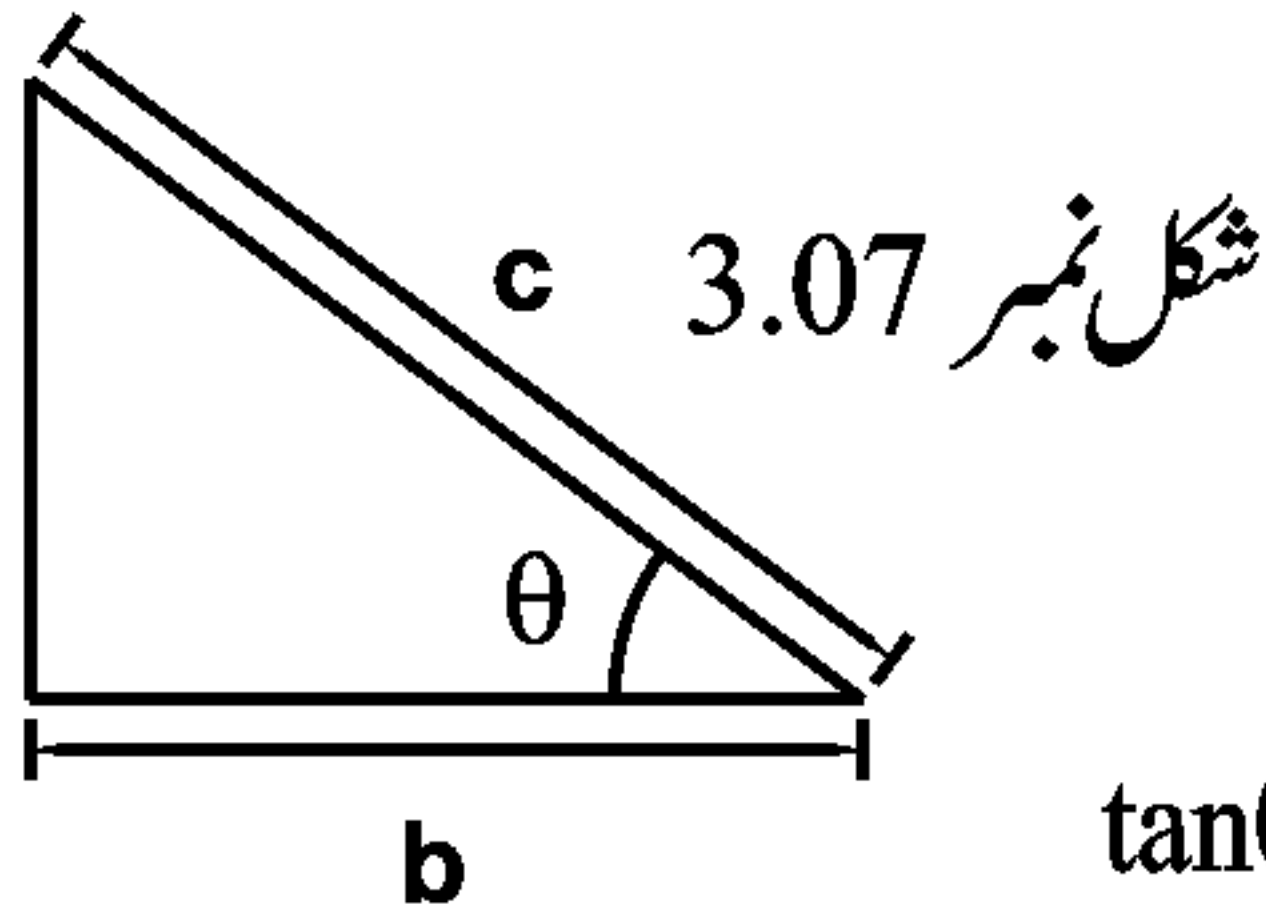
(2) کوسائن θ (Cosine theta)

یہ قاعدہ اور وتر کی نسبت ہے۔

$$\frac{b}{c} = \cos \theta \quad \text{یا} \quad \frac{\text{قاعدہ}}{\text{وتر}} = \theta \text{ کوسائن}$$

'کوسائن' کو عام طور پر مختصر کر کے کاز (Cos) لکھا اور پڑھا جاتا ہے۔ قاعدہ اور وتر کی قیمت معلوم ہو تو ہم

ڈگری معلوم کر سکتے ہیں۔ (شکل 3.07)

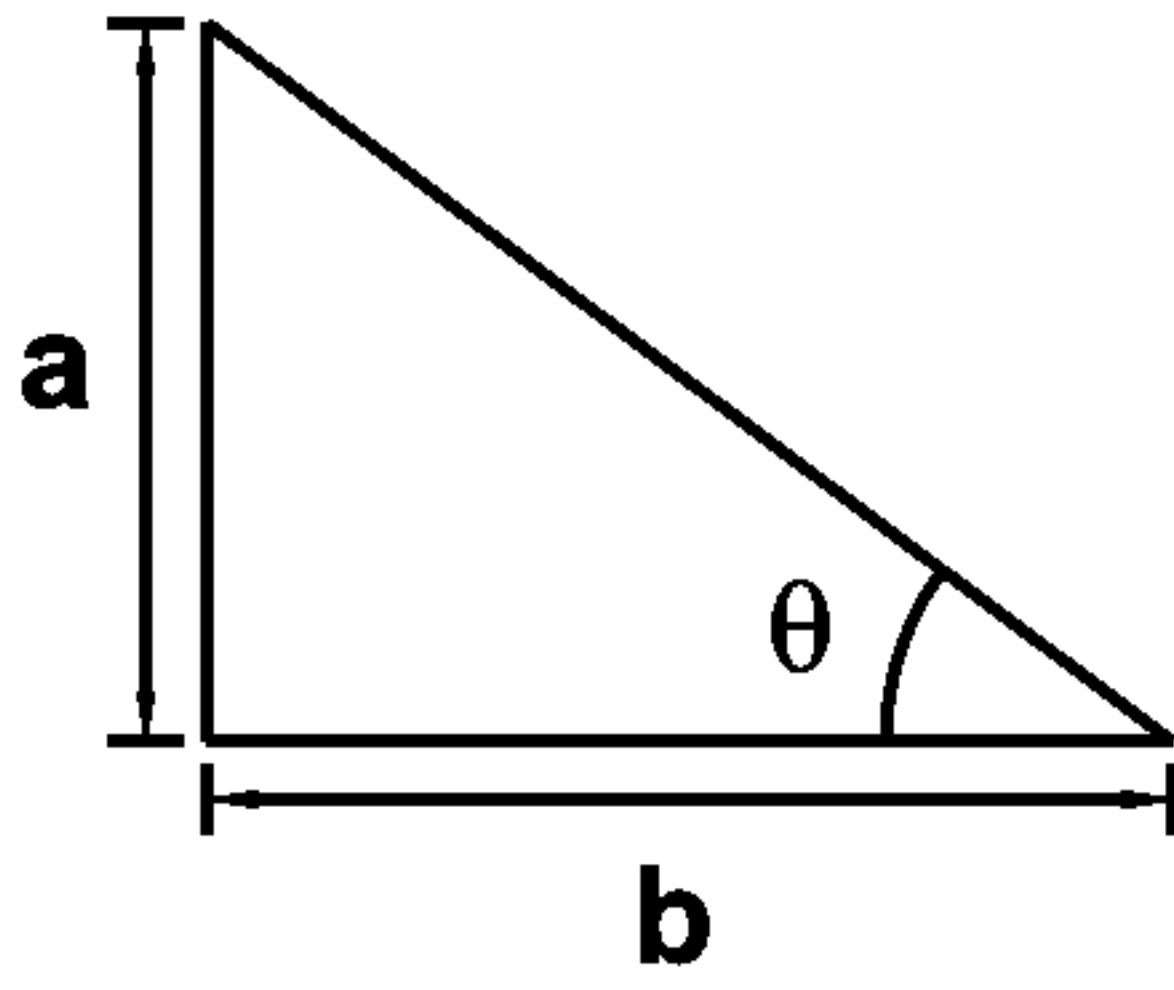


(3) ٹینجٹ θ (Tangent theta)

یہ عمود اور قاعدہ کی نسبت ہے۔

$$\tan \theta = \frac{a}{b} \quad \text{یا} \quad \frac{\text{عمود}}{\text{قاعدہ}} = \theta \text{ ٹینجٹ}$$

ٹینجٹ کو مختصر کر کے ٹین (Tan) لکھا اور پڑھا جاتا ہے۔ عمود اور قاعدہ کی نسبت معلوم ہو تو ہم اسکے ذریعہ ڈگری



شکل نمبر 3.08

معلوم کر سکتے ہیں۔ (شکل 3.08)

اس باب کے شروع میں بتایا گیا ہے کہ ضرب کا اُلٹ تقسیم اور تقسیم کا اُلٹ ضرب ہوتا ہے۔ اسی اصول کے تحت ہم نسبتوں کے ان تین فارمولوں سے مزید فارمولے بنا سکتے ہیں۔

(1) ڈگری معلوم کرنے کے لئے

$$\frac{\text{عمود}}{\text{وتر}} = \sin \theta$$

(2) عمود معلوم کرنے کیلئے 'وتر' کو برابر کے دوسری طرف لے جائیں۔

$$\text{وتر} = \sin \theta \times \text{عمود}$$

(3) وتر معلوم کرنے کیلئے $\sin \theta$ کو برابر کے دوسری طرف لے جائیں۔

$$\frac{\text{عمود}}{\sin \theta} = \text{وتر}$$

(4) ڈگری معلوم کرنے کے لئے

$$\frac{\text{قاعدہ}}{\text{وتر}} = \cos \theta$$

(5) قاعدہ معلوم کرنے کیلئے 'وتر' کو برابر کے دوسری طرف لے جائیں۔

$$\text{وتر} = \cos \theta \times \text{قاعدہ}$$

(6) وتر معلوم کرنے کیلئے $\cos \theta$ کو برابر کے دوسری طرف لے جائیں۔

$$\frac{\text{قاعدہ}}{\cos \theta} = \text{وتر}$$

(7) ڈگری معلوم کرنے کے لئے

$$\frac{\text{عمود}}{\text{قاعدہ}} = \tan \theta$$

(8) عمود معلوم کرنے کیلئے قاعدہ کو برابر کے دوسری طرف لے جائیں۔

$$\text{قاعدہ} = \tan \theta \times \text{عمود}$$

(9) قاعدہ معلوم کرنے کیلئے $\tan \theta$ کو برابر کے دوسری طرف لے جائیں۔

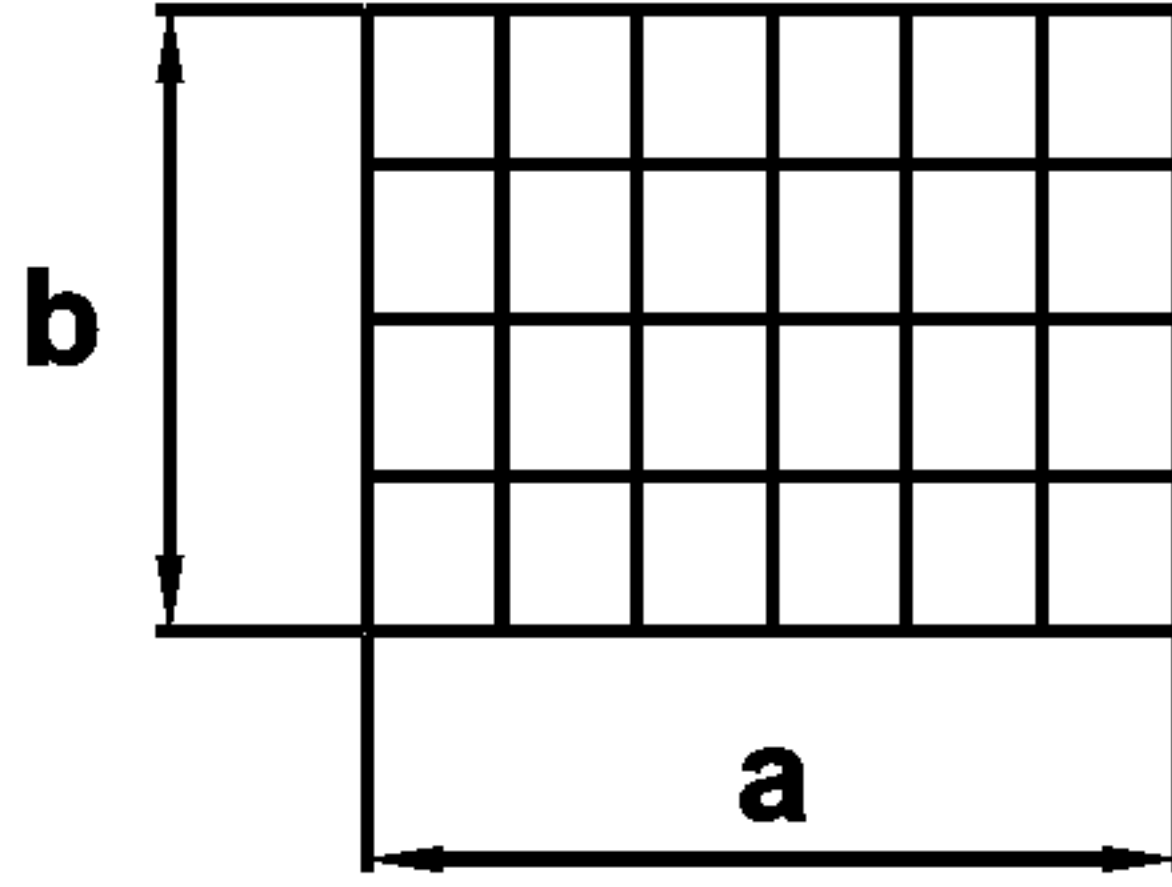
$$\frac{\text{عمود}}{\tan \theta} = \text{قاعدہ}$$

ڈگری معلوم کرنے کے لئے ہمارے پاس تین فارمولے (1 نمبر، 4 نمبر اور 7 نمبر) ہیں۔

عمود معلوم کرنے کے لئے ہمارے پاس دو فارمولے (2 نمبر اور 8 نمبر) ہیں۔
وتر معلوم کرنے کے لئے ہمارے پاس دو فارمولے (3 نمبر اور 6 نمبر) ہیں۔
قاعدہ معلوم کرنے کے لئے ہمارے پاس دو فارمولے (5 نمبر اور 9 نمبر) ہیں۔



AREA



شکل نمبر 4.01

مربع، مستطیل، دائرے یا مثلث وغیرہ کے اندر

مربع خانوں کی تعداد رقبہ کہلاتی ہے۔

(شکل 4.01) رقبہ کو A سے ظاہر کرتے ہیں۔

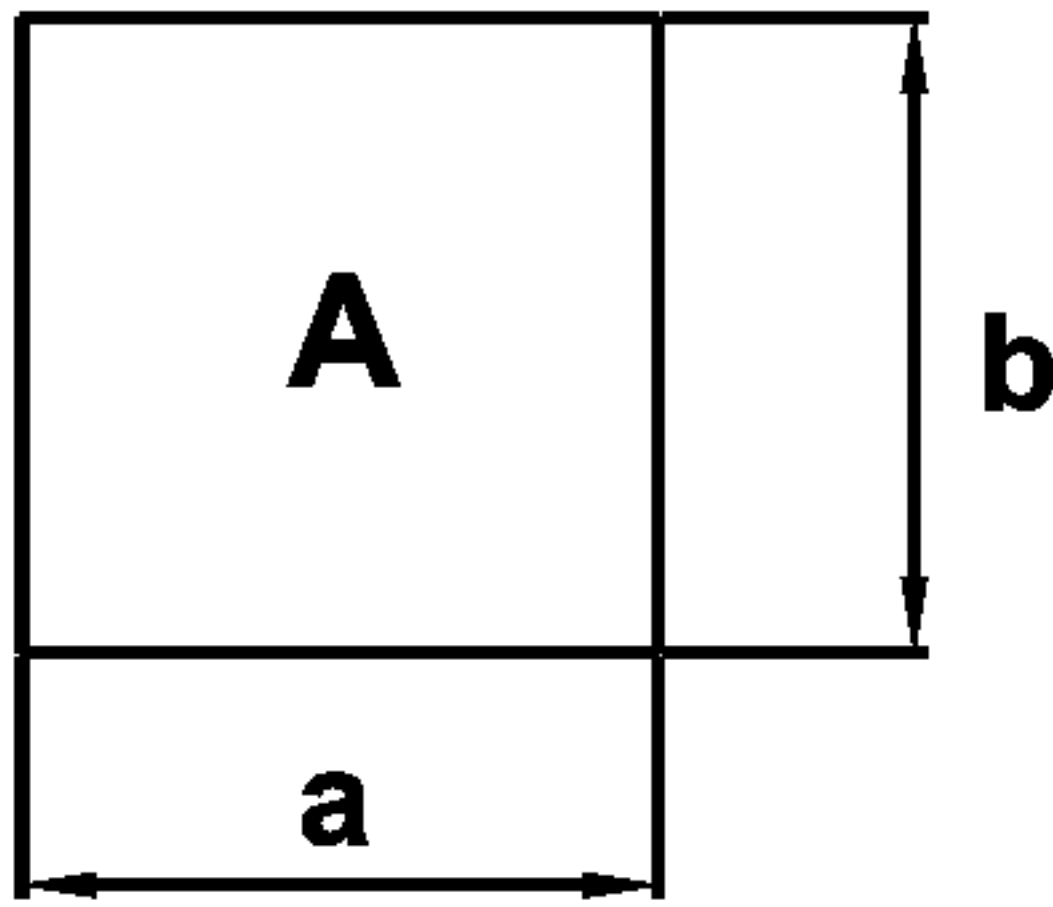
مختلف اشکال اور فارمولے۔

(i) مربع (Square)

مربع کے چاروں اضلاع، لمبائی اور چوڑائی

میں برابر ہوتے ہیں۔ اور چاروں زاویہ قائمہ ہوتے ہیں۔

(شکل 4.02) فارمولا:-



شکل نمبر 4.02

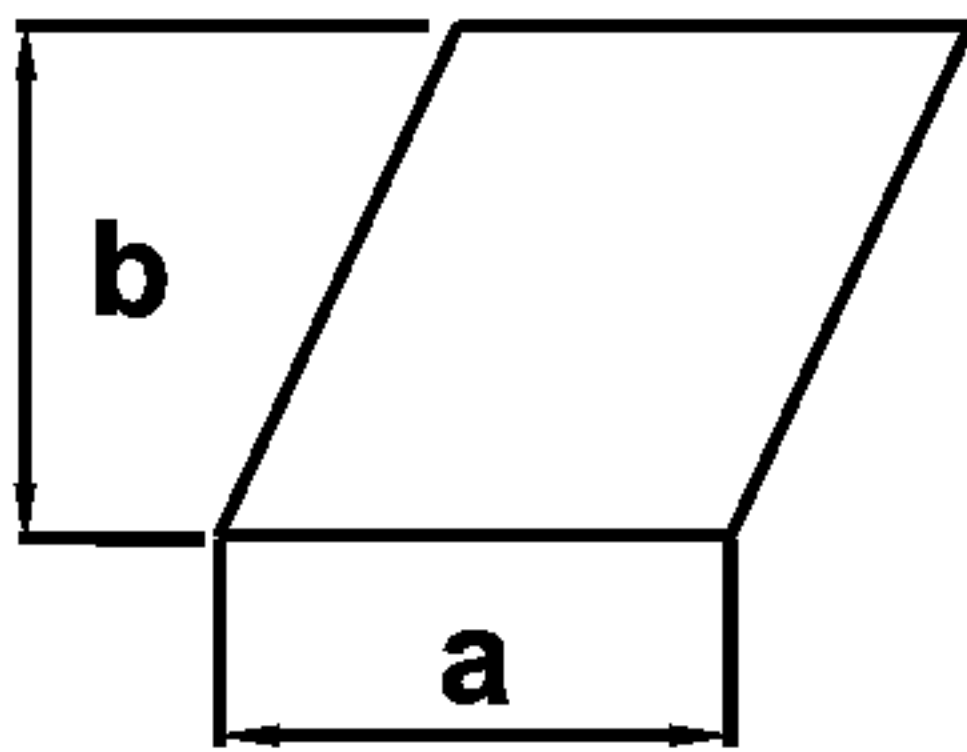
$$\text{رقبہ} = \text{لمبائی} \times \text{لمبائی} \quad \text{یا} \quad A = a \times b$$

(ii) مستطیل (Rhombus)

کوئی زاویہ قائمہ نہیں ہوتا جبکہ چاروں اضلاع برابر ہوتے ہیں۔

اس کا رقبہ بھی مربع شکل کے رقبہ کے برابر ہوتا ہے۔ (شکل 4.03)

$$\text{رقبہ} = \text{لمبائی} \times \text{چوڑائی} \quad \text{یا} \quad A = a \times b$$

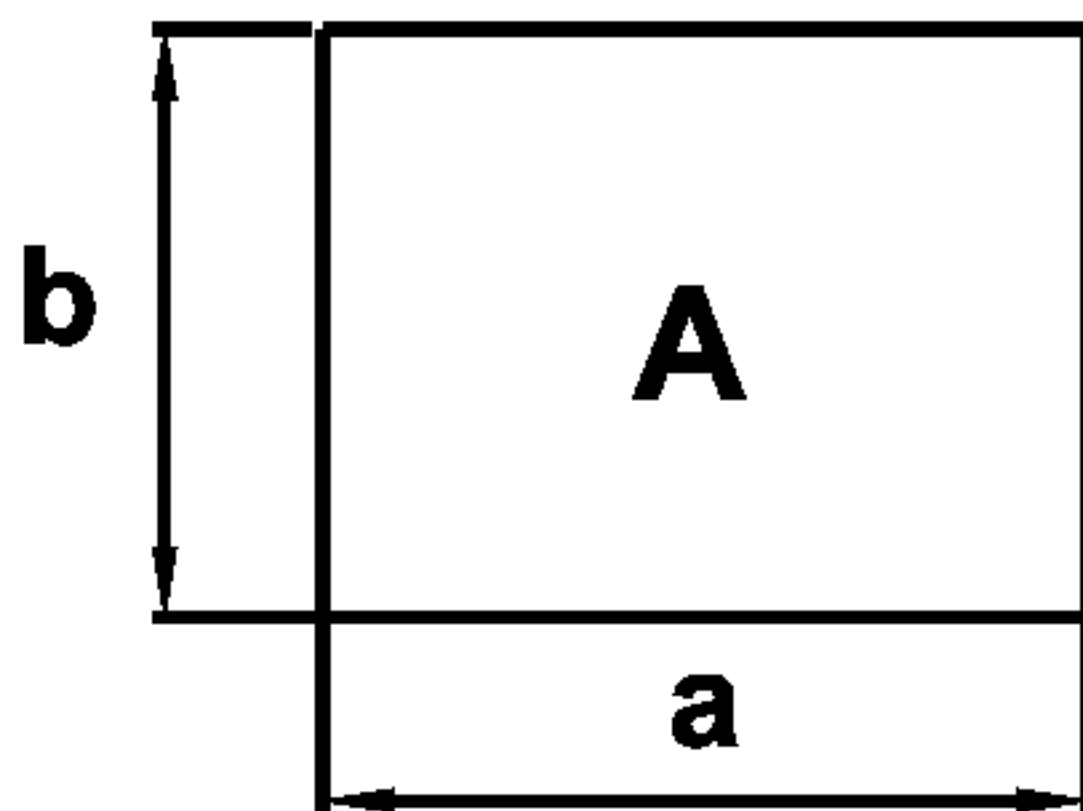


شکل نمبر 4.03

(iii) مستطیل (Rectangle)

آمنے سامنے کے دو، دو اضلاع برابر اور چاروں

زاویہ قائمہ ہوتے ہیں۔ (شکل 4.04)

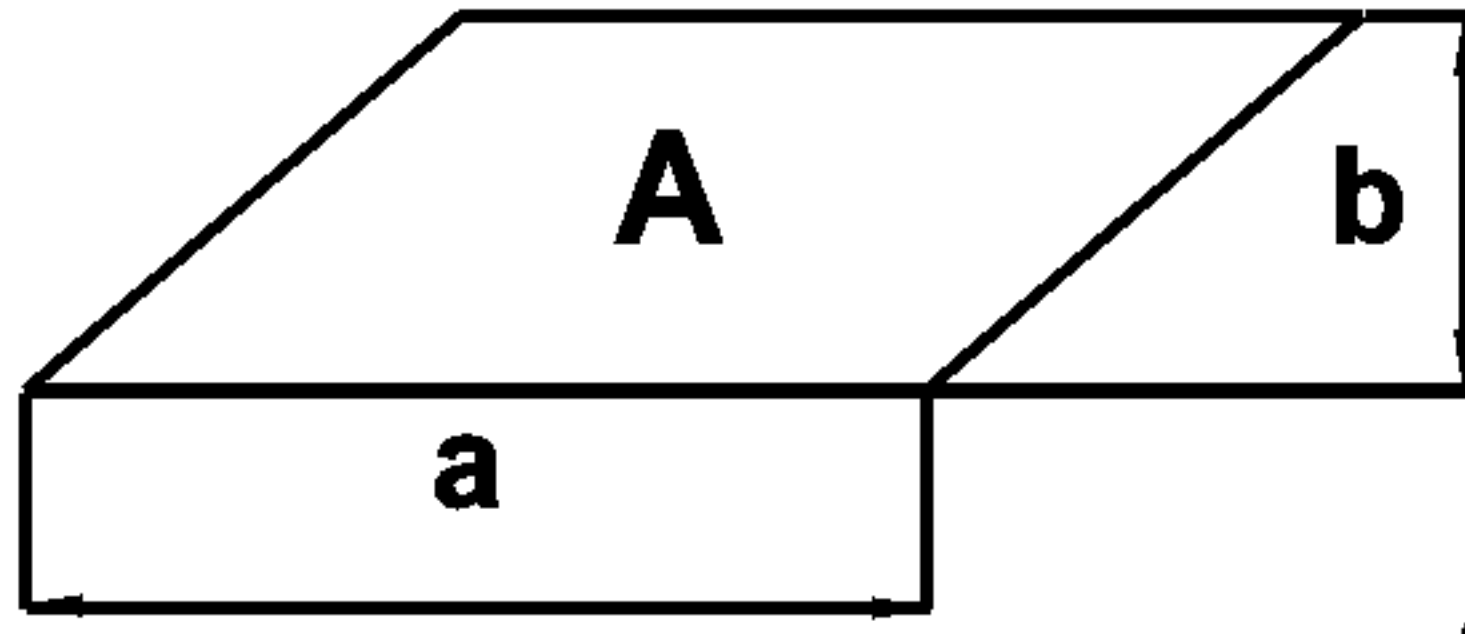


شکل نمبر 4.04

$$\text{رقبہ} = \text{لمبائی} \times \text{چوڑائی} \quad \text{یا} \quad A = a \times b$$

(iv) متوازی الاضلاع (Parallelogram)

اسکے آمنے سامنے کے دو، دو اضلاع برابر ہوتے ہیں۔



شکل نمبر 4.05

اور کوئی زاویہ قائمہ نہیں ہوتا۔

اس کا رقبہ مستطیل شکل کے رقبہ کے برابر ہوتا ہے۔

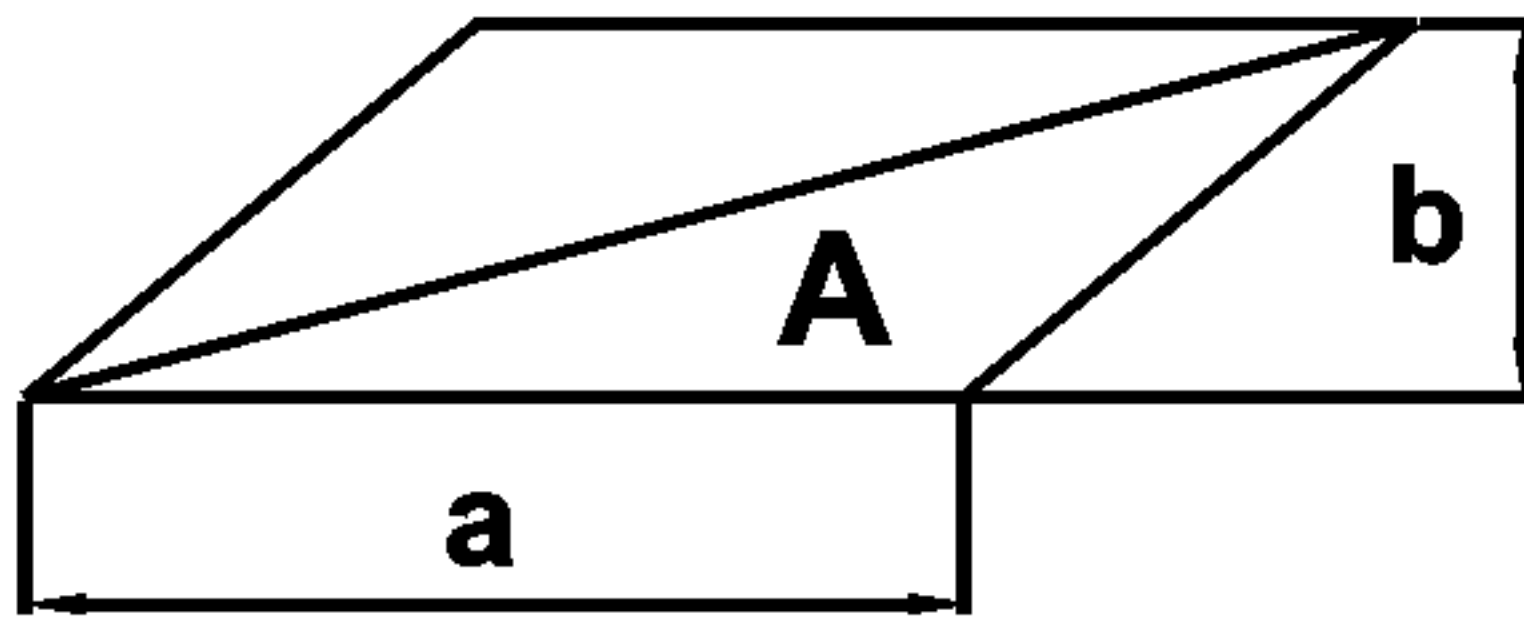
$$\text{فارمولہ} = \text{لمبائی} \times \text{چوڑائی} \text{ یا } A = a \times b$$

(v) متکون (Triangle)

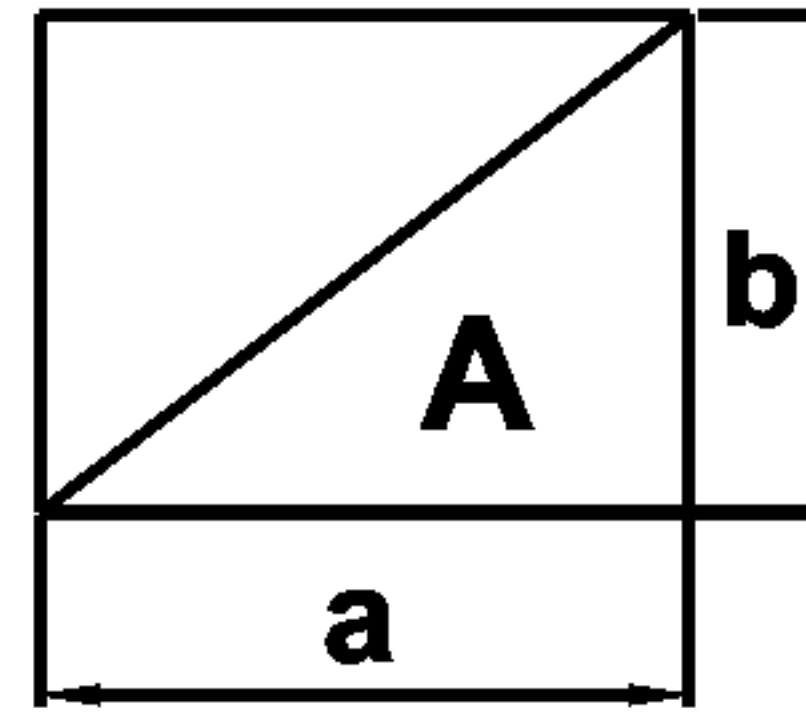
تکون کے تین اضلاع (Sides) ہوتے ہیں۔ یہ مربع، مستطیل یا متوازی الاضلاع کا

نصف ہوتی ہے۔ اس لئے مربع، مستطیل یا متوازی الاضلاع کے رقبہ کو دو پر تقسیم کر دیتے ہیں۔

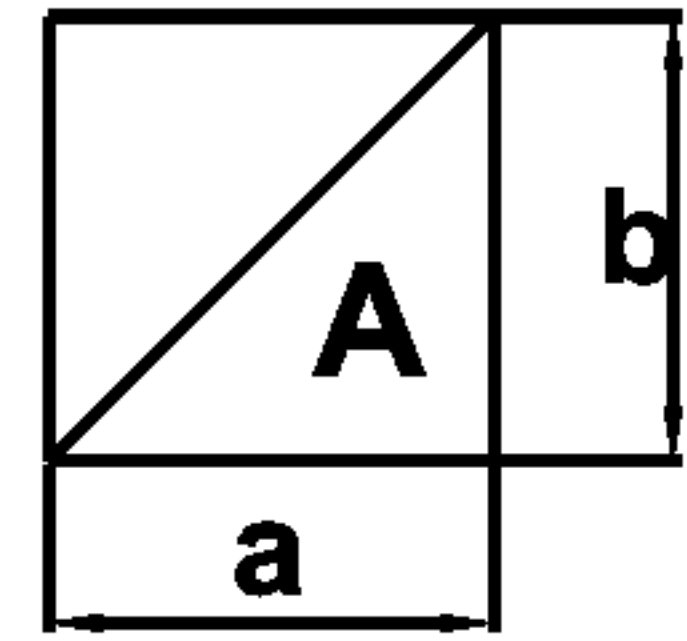
$$\text{رقبہ} = \frac{\text{لمبائی} \times \text{چوڑائی}}{2} \quad A = \frac{a \times b}{2}$$



شکل نمبر 4.08



شکل نمبر 4.07



شکل نمبر 4.06

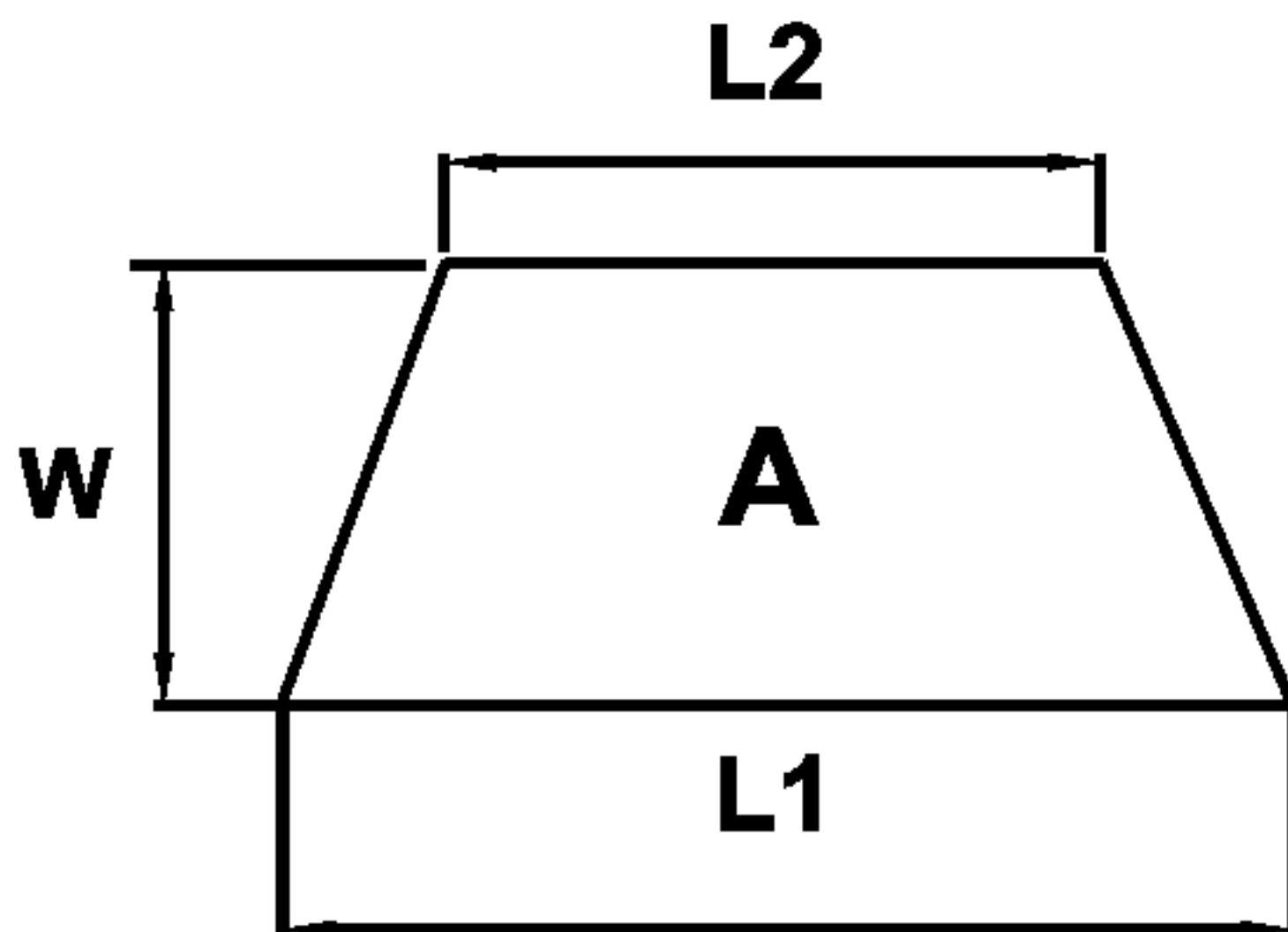
(vi) ذوزنقہ (Trapezium)

ذوزنقہ کے چار اضلاع (Sides) ہوتے ہیں۔

اور صرف دو اضلاع متوازی ہوتے ہیں۔ دونوں

لمبائیاں آپس میں جمع کرتے ہیں اور دو پر تقسیم

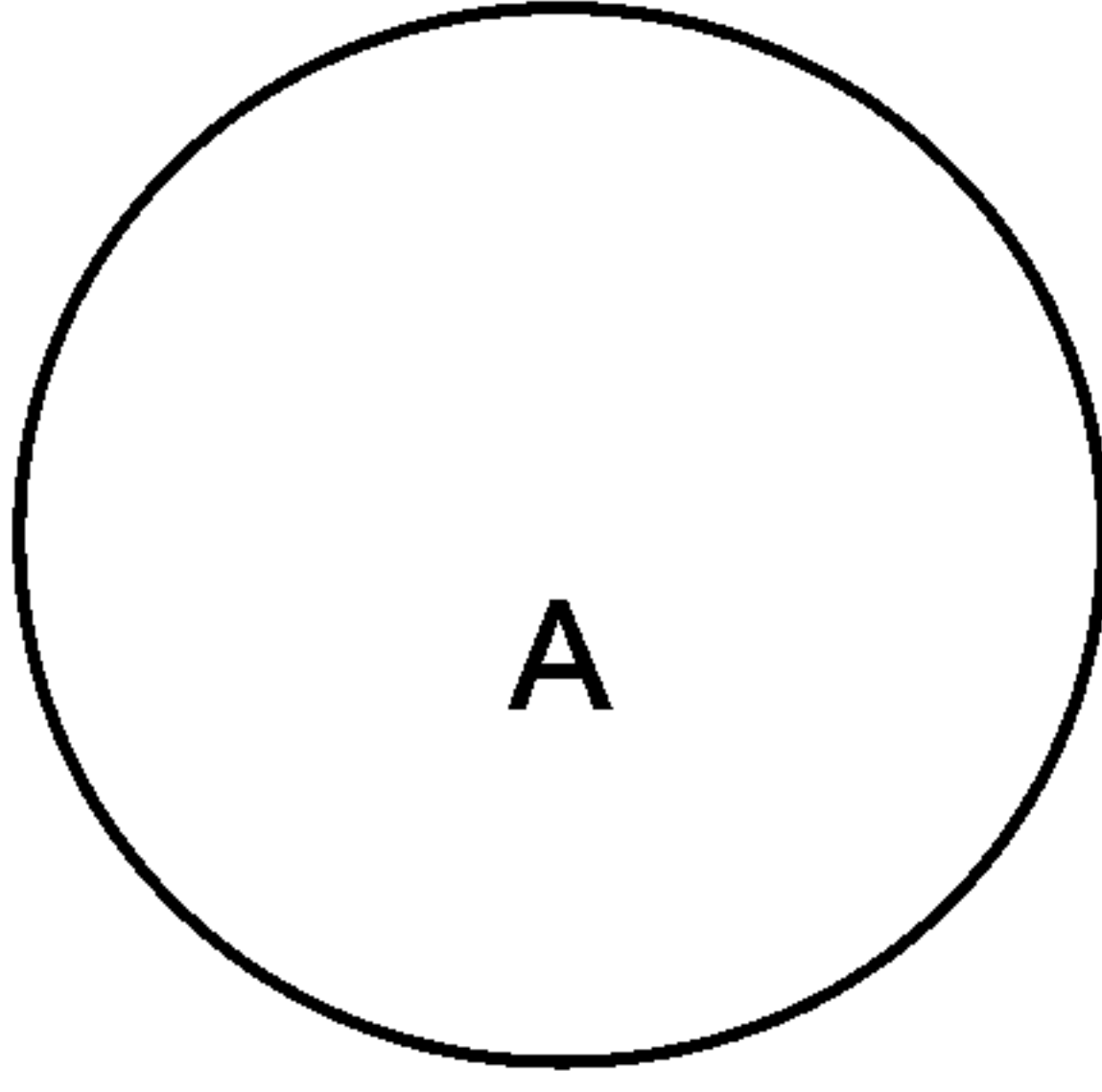
کر کے چوڑائی سے ضرب دے دیتے ہیں۔



شکل نمبر 4.09

$$\text{رقبہ} = \frac{\text{لمبائی} + \text{لمبائی}}{2} \times \text{چوڑائی}$$

$$A = \frac{L1 + L2}{2} \times W$$



شکل نمبر 4.10

(Circle) دائرہ (vii)

دائرہ ایک مسلسل جھکا ہوا خط (Line) ہے۔

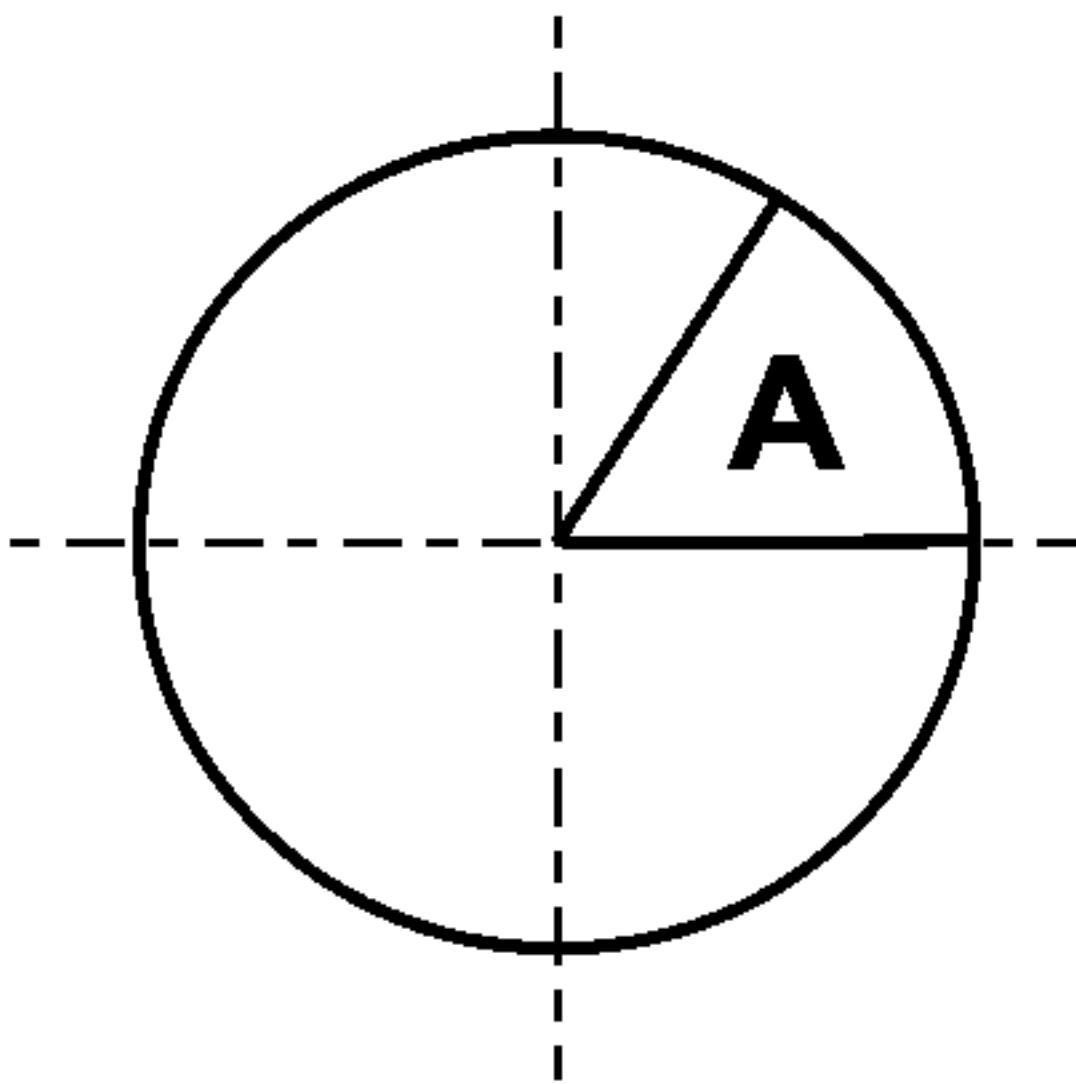
جس کا ہر نقطہ مرکز سے برابر فاصلہ رکھتا ہے۔

$$\pi R^2 = \pi \times \text{رداس} \times \text{رداس} = \text{رقبہ}$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4} \quad \text{یا} \quad \frac{\pi \times \text{قطر} \times \text{قطر}}{4}$$

(Sector of Circle) قطاع دائرہ (viii)

مکمل دائرے کے کچھ حصے کو قطاع دائرہ کہتے ہیں۔ رقبہ معلوم کرنے کے لئے اسکی ڈگری کو 360 پر تقسیم کر کے دائرے کے رقبے کے ساتھ ضرب دیں گے۔



شکل نمبر 4.11

$$A = \pi R^2 \times \frac{\text{Degree}}{360} \quad \text{فارمولا۔}$$

رقبہ = کی پیمائش کے لئے اکائیاں مربع ملی میٹر،

مربع سینٹی میٹر، مربع ڈیسی میٹر اور مربع میٹر وغیرہ ہیں۔

جو کہ ملی میٹر، سینٹی میٹر، ڈیسی میٹر اور میٹر وغیرہ سے

اخذ کی گئی ہیں۔

$$m^2 = \text{مربع میٹر}$$

$$1m^2 = 100dm^2 = 10000cm^2 = 1000000mm^2$$

$$dm^2 = \text{مربع ڈیسی میٹر}$$

$$1dm^2 = 100cm^2 = 10000mm^2$$

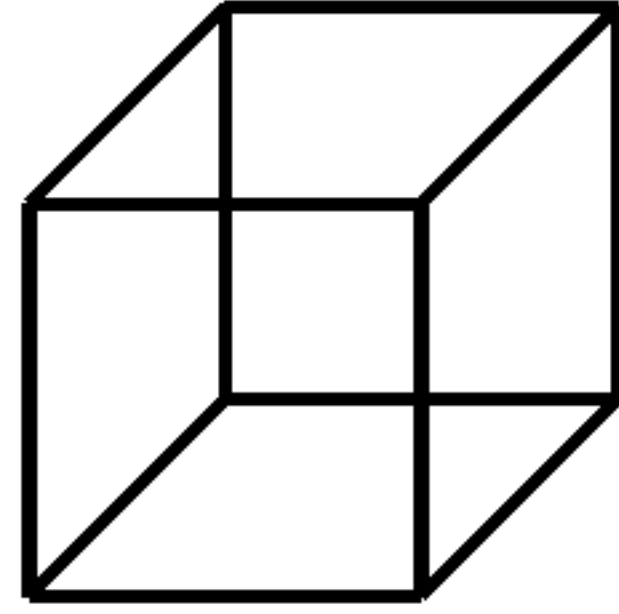
$$cm^2 = \text{مربع سینٹی میٹر}$$

$$1cm^2 = 100mm^2$$



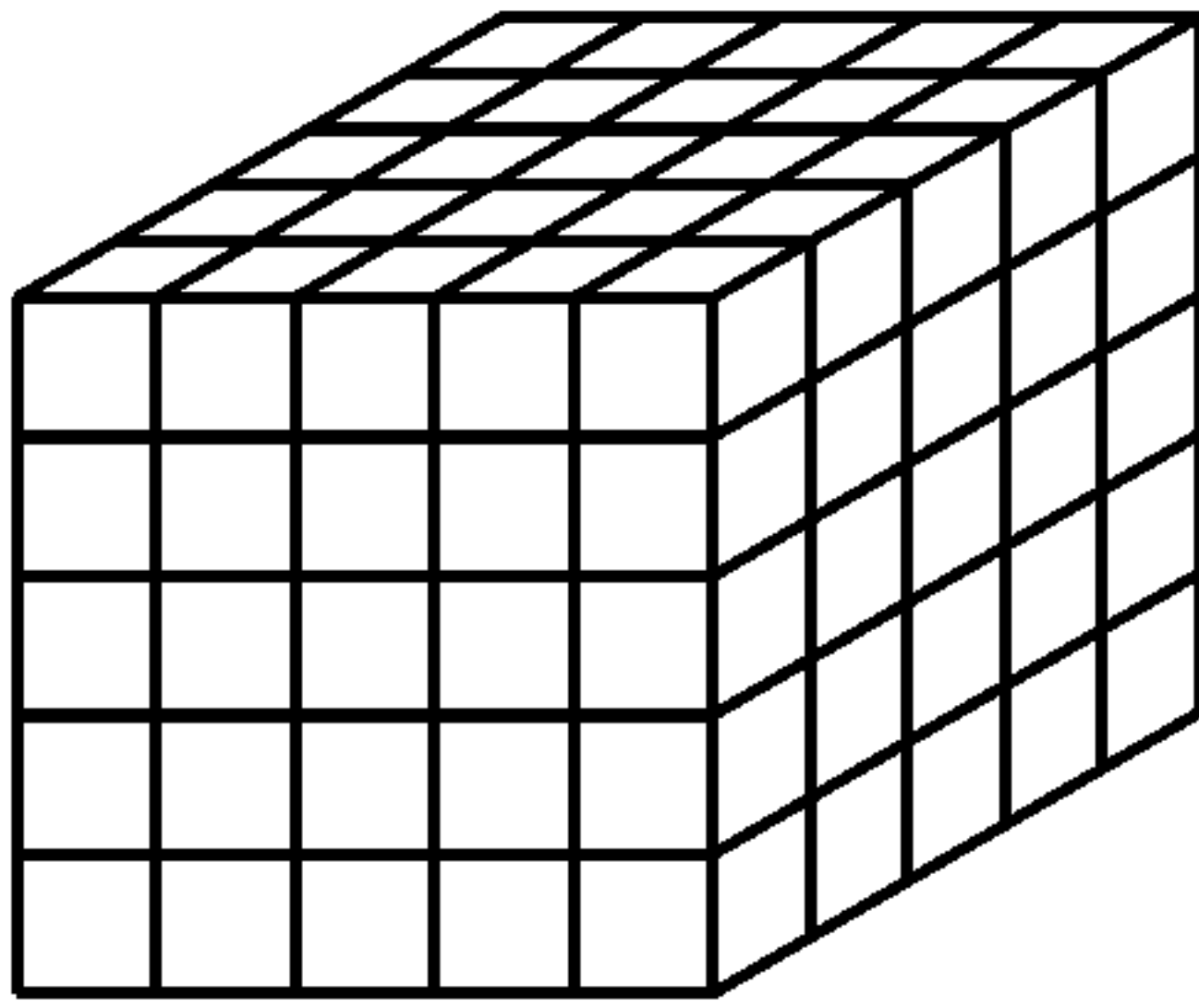
VOLUME

ایسی شکل جس کے چھ رخ ہوں یعنی اوپر، نیچے، دائیں، بائیں، آگے اور پیچھے۔ تو وہ مکعب (Cube) کہلاتی ہے۔ (شکل نمبر 5.01)



شکل نمبر 5.01

کسی جسم کے اندر مکعب خانوں کی تعداد حجم (Volume) کہلاتی ہے۔ اور حجم کو "V" سے ظاہر کرتے ہیں۔ (شکل نمبر 5.02)



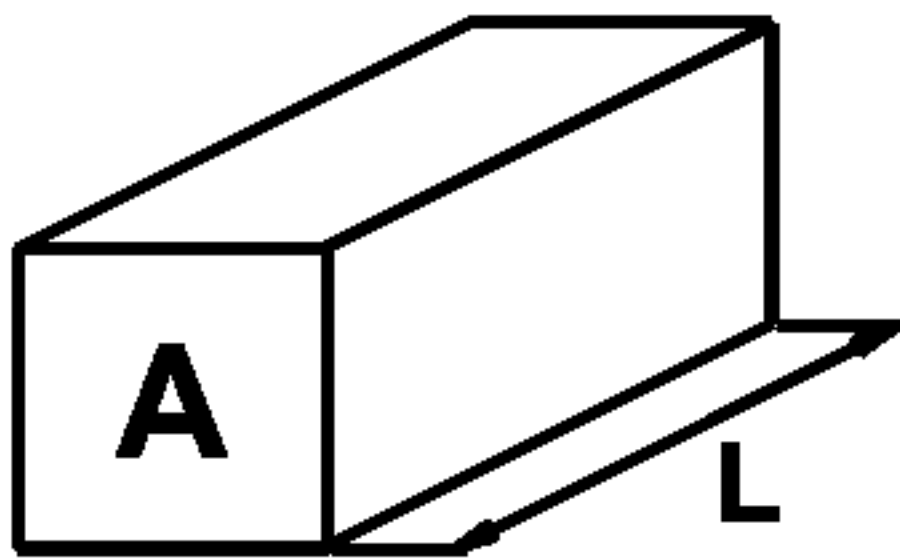
شکل نمبر 5.02

حجم معلوم کرنے کے لئے فارمولا:-

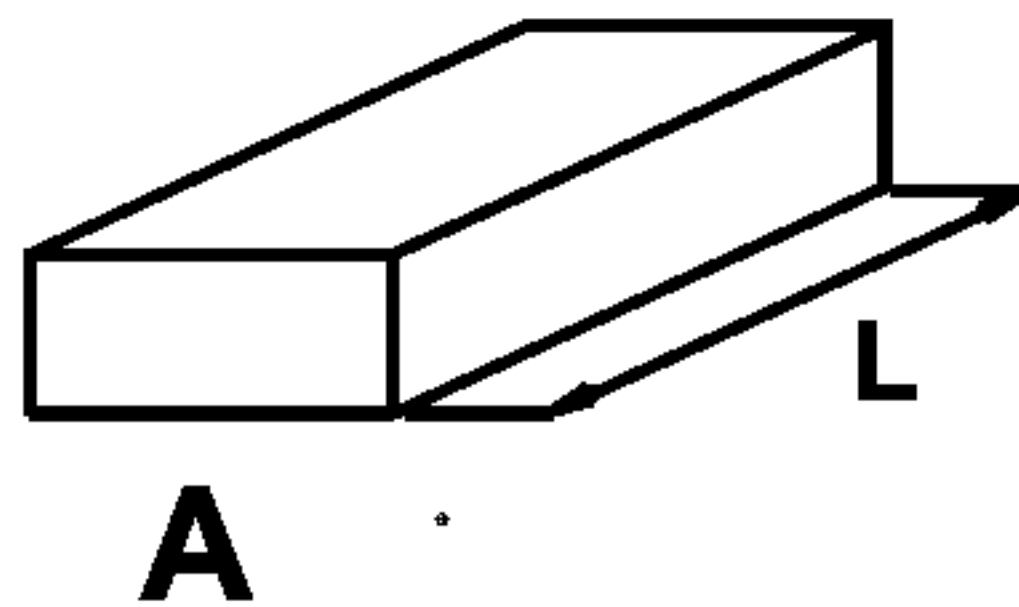
حجم = لمبائی × چوڑائی × موٹائی یا گہرائی
بلکہ بہتر الفاظ میں ہم یہ بھی کہہ سکتے ہیں کہ -

حجم = رقبہ × موٹائی یا گہرائی یا لمبائی

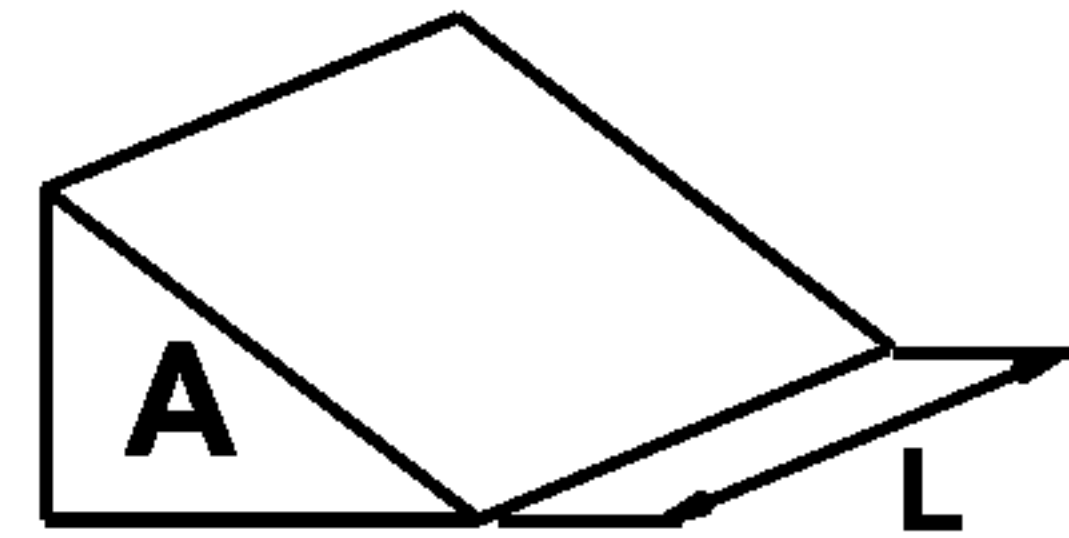
کسی ٹھوس کا حجم معلوم کرنے کے لئے عمودی تراش کے حصے کا رقبہ معلوم کر کے لمبائی سے ضرب دیں گے۔ مثلاً



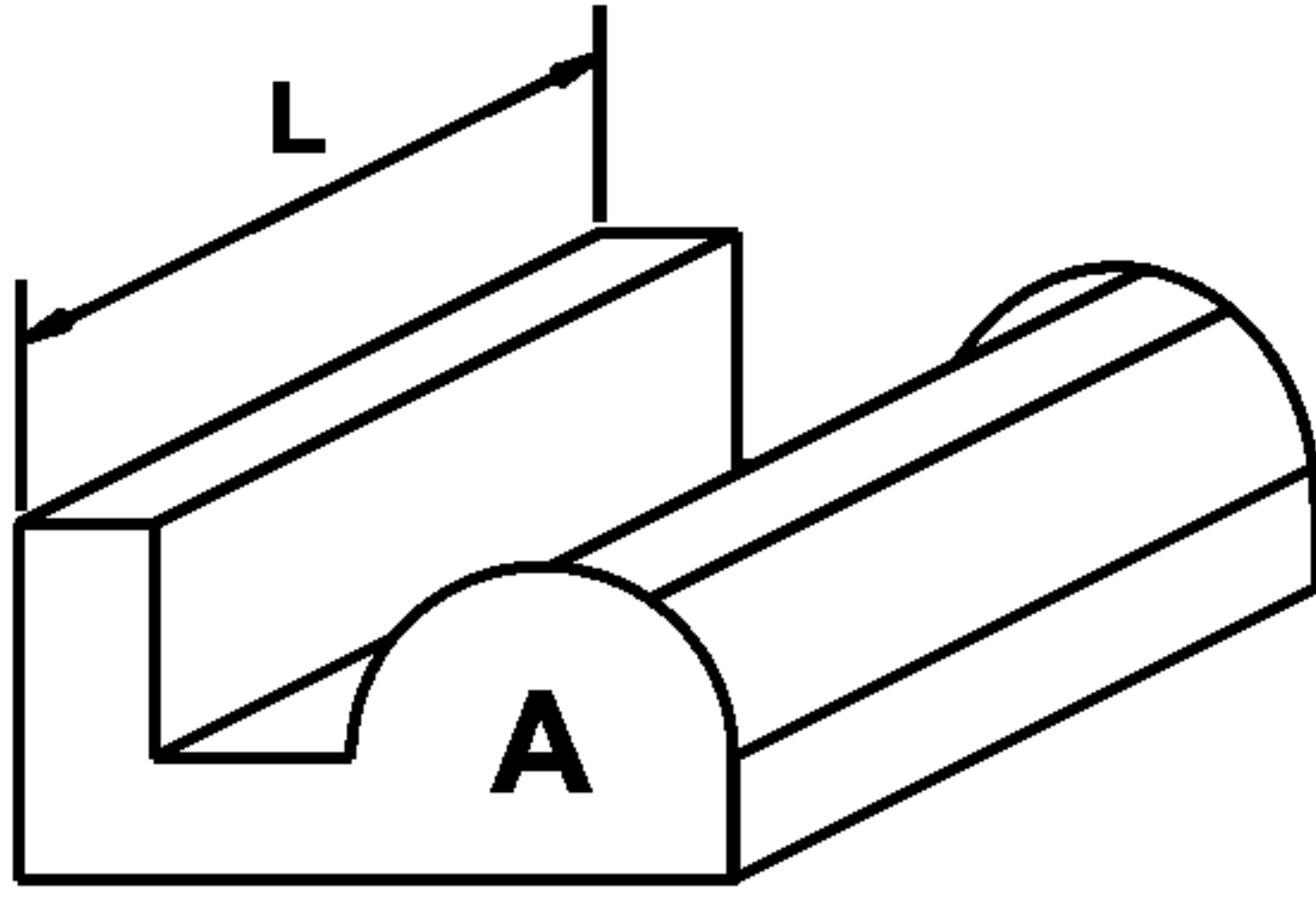
شکل نمبر 5.05



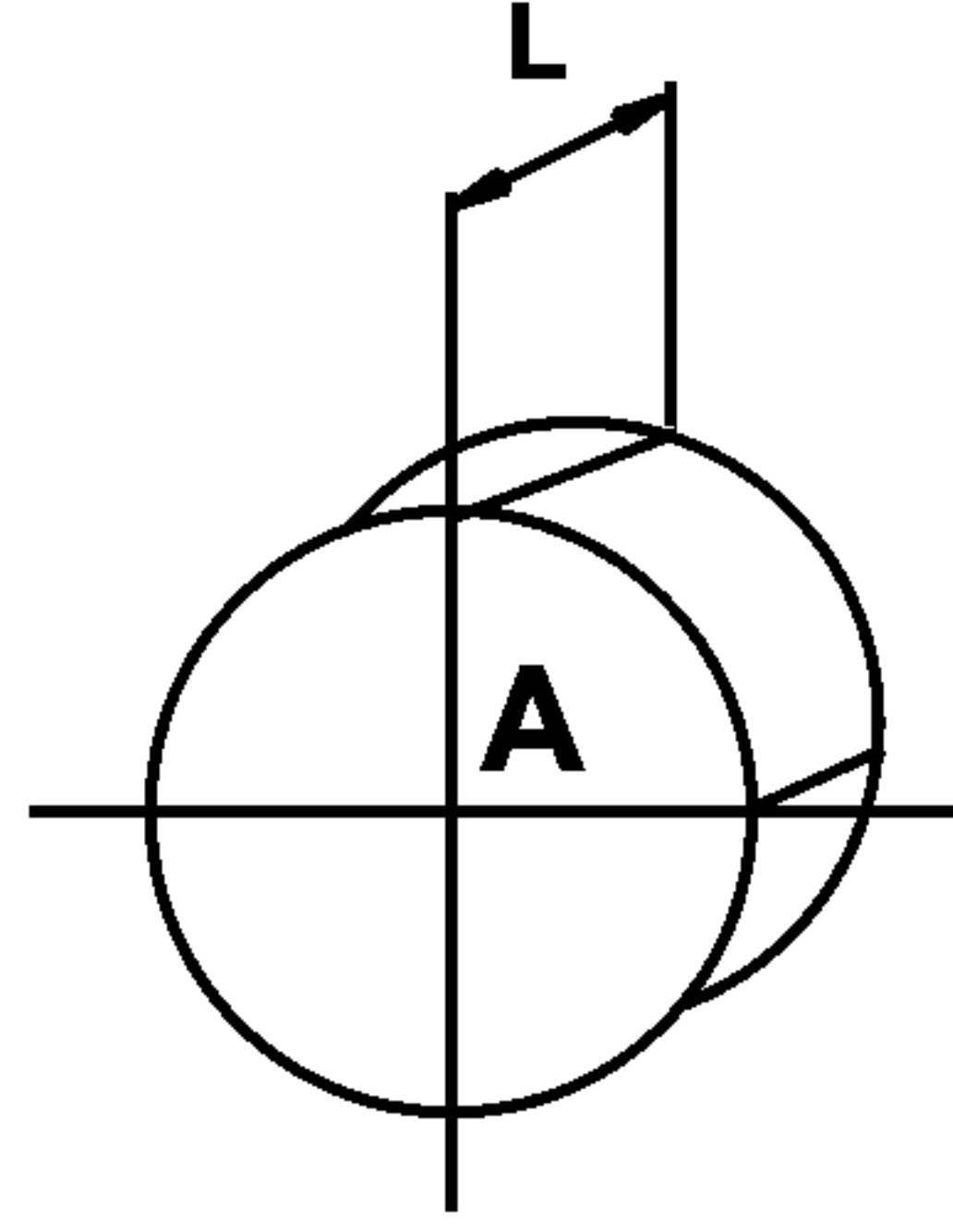
شکل نمبر 5.04



شکل نمبر 5.03



شکل نمبر 5.07



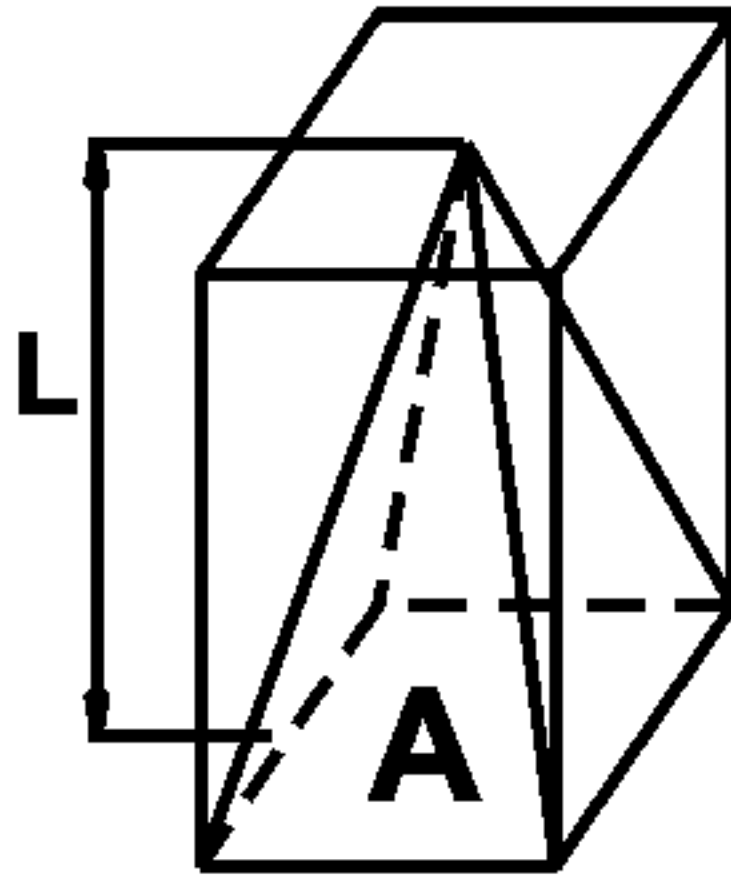
شکل نمبر 5.06

ان سب اشکال کے رقبہ A کو L لمبائی سے ضرب دیں گے۔ تو حجم معلوم ہو جائے گا۔

(i) اہرام (Pyramids)

اہرام کا حجم ٹھوس متوازی جسم کے حجم کے ایک تہائی ہوتا ہے۔

(شکل نمبر 5.08)



شکل نمبر 5.08

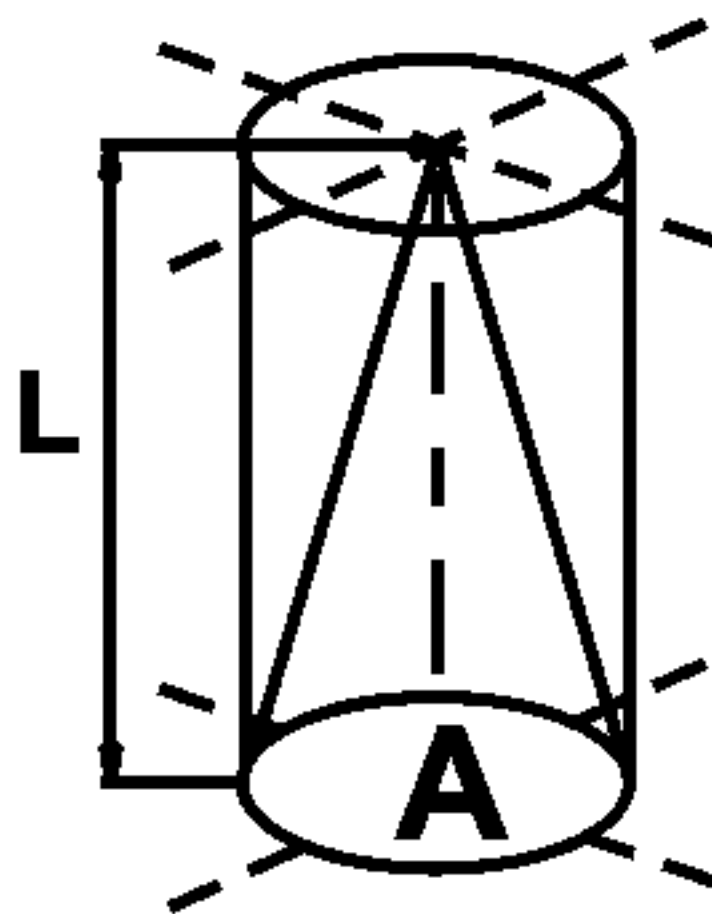
$$V = \frac{A \times L}{3} \quad \text{۔۔۔ حجم معلوم کرنے کا فارمولا:۔}$$

$$\text{حجم} = \frac{\text{پینڈے کا رقبہ} \times \text{اونچائی}}{3}$$

(ii) مخروط (Cone)

مخروط کا حجم بھی ٹھوس متوازی جسم کے حجم کے ایک تہائی ہوتا ہے۔

(شکل نمبر 5.09)



شکل نمبر 5.09

$$V = \frac{A \times L}{3} \quad \text{پینڈے کے قطر کا رقبہ} \times \text{اونچائی} = \frac{\text{مخروط کا حجم}}{3}$$

آپ یہ بھی کہہ سکتے ہیں۔

$$V = \frac{\pi r^2 \times L}{3} = \frac{\pi r^2 \times \text{اونچائی}}{3} = \text{مخروط کا حجم}$$

(ii) مخروط کا مقطوع (Frustum of Cone)

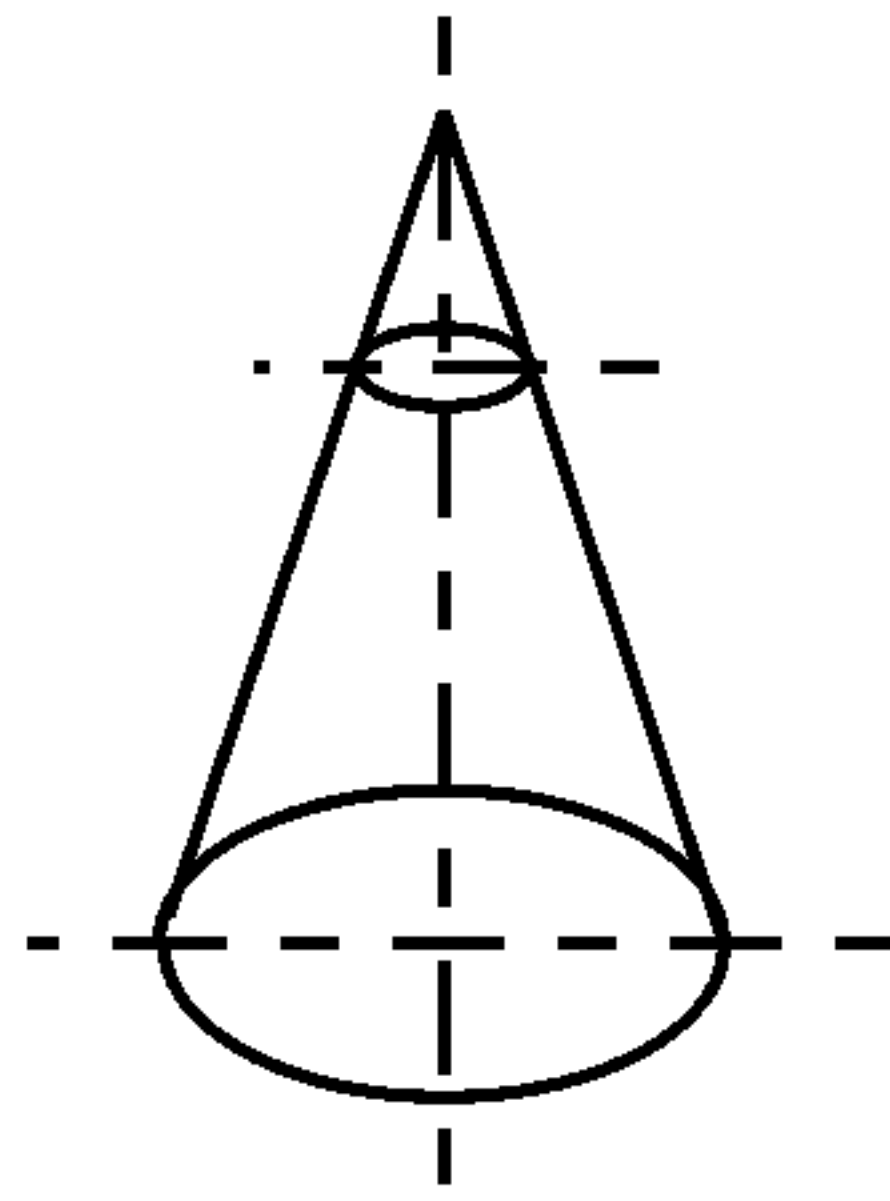
اس کو آپ ریڈیوسر (Reducer) بھی کہہ سکتے ہیں۔

مخروط کے مکمل حجم میں سے کاٹے گئے حصے کا حجم تفریق کرنے سے مقطوع یارڈیوسر کا حجم ملے گا۔

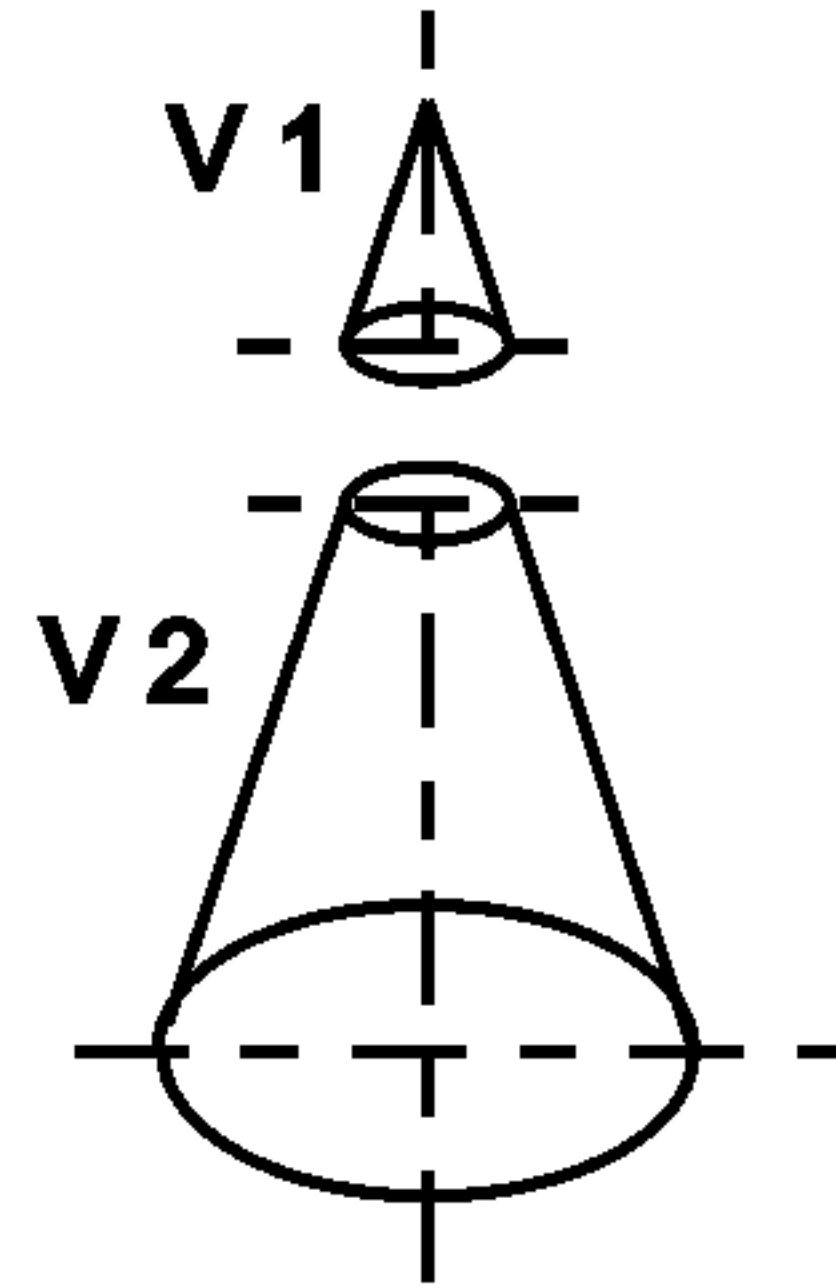
(شکل نمبر 5.10) فارمولا:-

$$V_2 = V - V_1$$

مقطوع یارڈیوسر کا حجم = بڑی مخروط کا حجم - چھوٹی مخروط کا حجم



شکل نمبر 5.10 A



شکل نمبر 5.10 B

حجم کی اکائیاں

حجم کی پیمائش کے لئے مکعب میٹر، مکعب ڈیسی میٹر، مکعب سینٹی میٹر اور مکعب ملی میٹر وغیرہ ہیں۔

$$m^3 = \text{مکعب میٹر}$$

$$1m^3 = 1,000dm^3$$

$$= 10,00,000cm^3$$

$$= 1,00,00,00,000mm^3$$

$$1dm^3 = 1,000cm^3$$

$$= 10,00,000mm^3$$

$$1cm^3 = 1,000mm^3$$

وزن

WEIGHT

”وزن“ اس قوت کا نام ہے جو کسی جسم کو اٹھانے کے لئے استعمال ہو۔ بین الاقوامی نظام میں

وزن کی اکائی کلوگرام (Killo gram) ہے، جسے Kg سے ظاہر کرتے ہیں۔

کثافت اضافی (Specific Gravity)

مختلف اشیاء کی کثافت بھی مختلف ہوتی ہے۔ اس لئے اشیاء کی قسم اور حجم کے لحاظ سے اٹھانے کے لئے طاقت بھی مختلف درکار ہوتی ہے۔

وزن معلوم کرنا

ms یعنی ماییلڈ سٹیل (Mild Steel) کا ایک مکعب (Cube) جسکی پیمائش

1dm^3 ہو تو اس کی کثافت اضافی یعنی وزن 7.85 کلوگرام ہوگا۔

اسی طرح چند مختلف میٹیریل (Material) کے اوزان مندرجہ ذیل ہیں۔

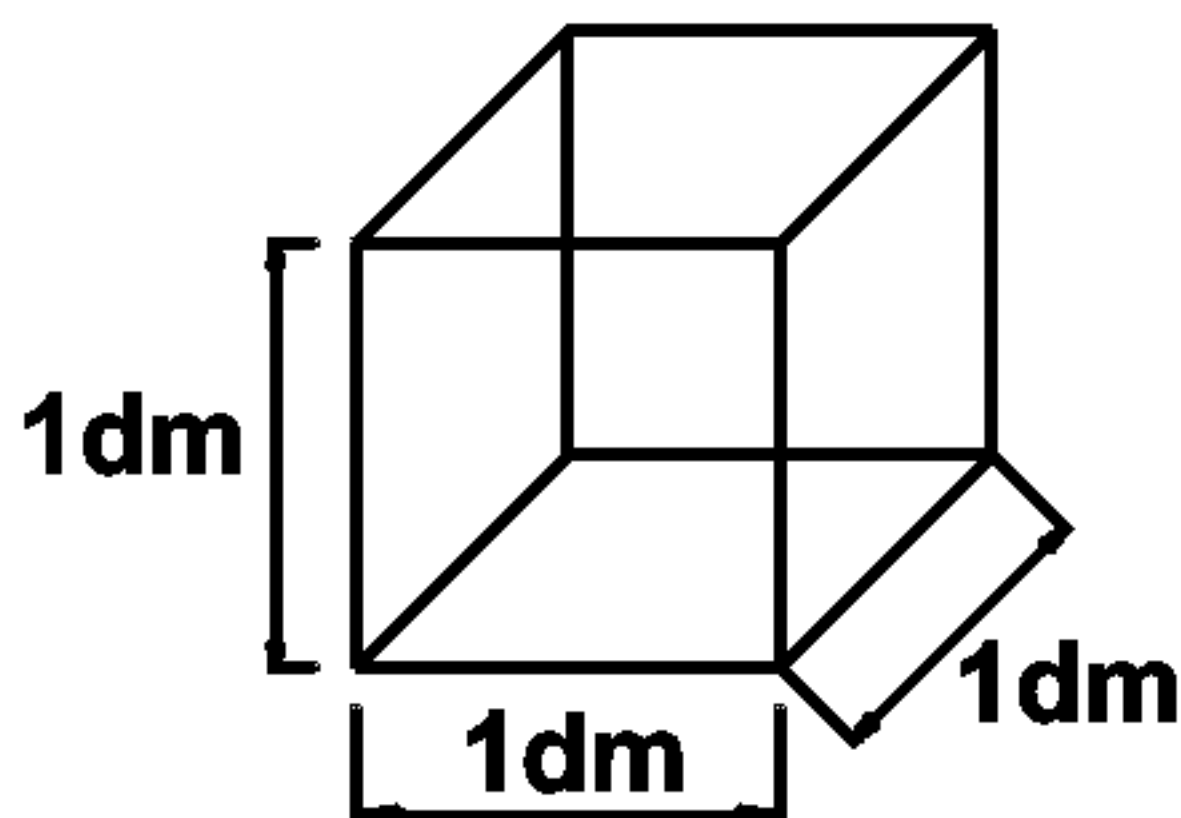
$$8.7\text{kg} = 1\text{dm}^3 \text{ تانبا (Copper)}$$

$$8.5\text{kg} = 1\text{dm}^3 \text{ پیتل (Brass)}$$

$$7.5\text{kg} = 1\text{dm}^3 \text{ کاسٹ آئرن (Cost Iron)}$$

$$7.1\text{kg} = 1\text{dm}^3 \text{ جست (Zinc)}$$

$$2.7\text{kg} = 1\text{dm}^3 \text{ ایلومینیم (Aluminium)}$$



شکل نمبر 6.01

1dm³ پانی (Water) کا وزن 1 کلوگرام ہے۔ اور حجم ایک لیٹر (Litre) -

حجم کی مدد سے وزن معلوم کرنا۔

وزن معلوم کرنے کے لئے میٹریل کے حجم کو اکائی حجم 1dm³ پر تقسیم کر کے اکائی وزن

یعنی Kg/1dm³ کے ساتھ ضرب دیں گے۔

فارمولا:-

$$\text{وزن} = \frac{\text{حجم} \times \text{Kg} / 1\text{dm}^3}{1\text{dm}^3}$$

چونکہ مکینیکل کنسٹرکشن (Mechanical Construction) میں ہمارا واسطہ زیادہ تر ملی میٹرز (Mili metres) سے پڑتا ہے۔ اس لئے ہم ملی میٹر پیمائش سے وزن معلوم کرنے کے متعلق بات کرتے ہیں۔

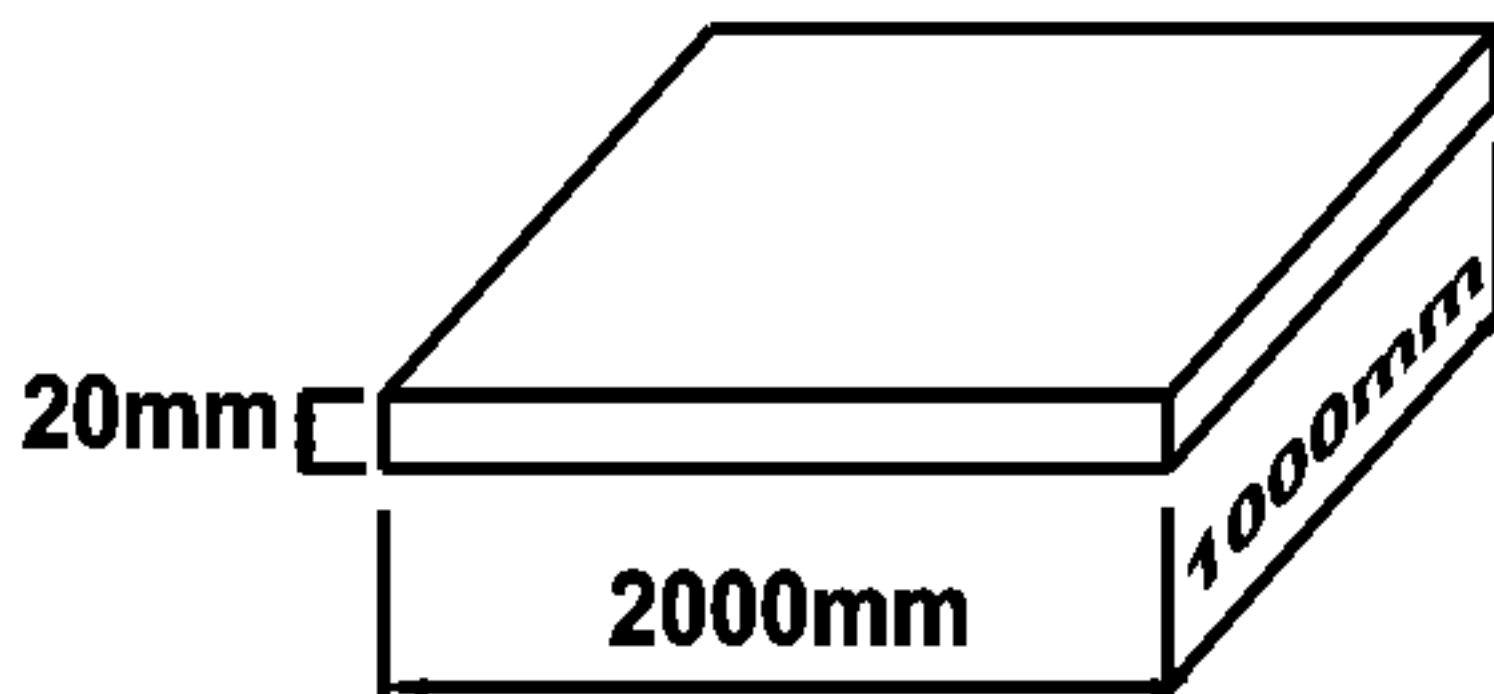
1dm³ کا حجم ملی میٹر میں 10,00,000mm³ پر تقسیم کریں گے۔

فارمولا:-

$$\text{Kg وزن} = \frac{\text{حجم} \times \text{kg} / 1\text{dm}^3}{10,00,000}$$

مثال:-

شکل (6.02) میں دکھائی گئی Ms کی پلیٹ کا وزن معلوم کریں۔



شکل نمبر 6.02

حجم = لمبائی × چوڑائی × موٹائی

$$20 \times 1000 \times 2000 =$$

$$4,00,00,000\text{mm}^3 =$$

$$\text{وزن} = \frac{7.85 \times 4,00,00,000}{10,00,000} =$$

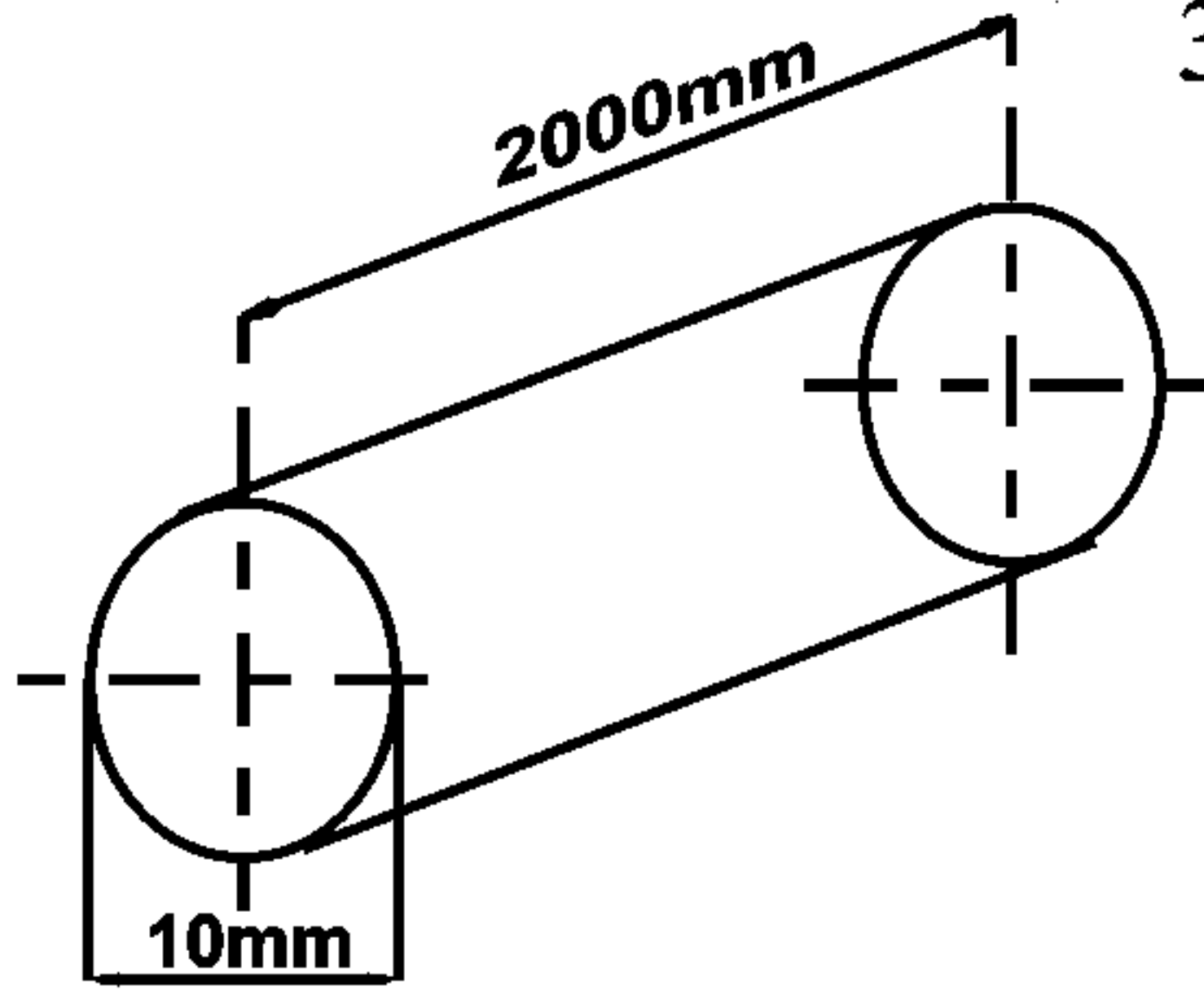
$$314\text{Kg} =$$

مثال:-

شکل (6.03) میں دی گئی MS کی گول سلاخ (Iron Bar) کا وزن معلوم کریں۔

سلاخ کا قطر = 10 اس لئے رداس = 5

سلاخ کا حجم = لمبائی $\times \pi r^2$



$$3.14 \times (5)^2 \times 2000 =$$

$$157079.6 \text{ mm}^3 =$$

$$\frac{7.85 \times \text{حجم}}{10,00,000} = \text{وزن}$$

$$\frac{7.85 \times 157079.6}{10,00,000} =$$

$$1.233 \text{ Kg} =$$

شکل نمبر 6.03

پابکے

ڈرائنگ

DRAWING

ڈرائنگ کے لفظی معنی 'خطوط کشی' کے ہیں۔ رنگ بھرے بغیر پنسل یا چاک وغیرہ سے بنائی گئی تصویر کو ڈرائنگ کہتے ہیں۔

بناوٹ کے لحاظ سے ڈرائنگ کی کئی اقسام ہیں مثلاً فرسٹ اینگل پروجیکشن (First Angle Projection) تھرڈ اینگل پروجیکشن (Third Angle Projection) آئی سو میٹرک (Isometric) پلانومیٹرک (Plano Metric) یا او بلیک ویوز (Oblique Views) وغیرہ۔

اسی طرح ڈرائنگ میں استعمال ہونے والے خطوط (Lines) یا لائنوں کی بھی بہت ساری اقسام ہیں جنہیں مختلف نام دیئے گئے ہیں۔ مختصر تعارف کیلئے ہم زیادہ تر استعمال میں آنے والی لائنوں پر بات کرتے ہیں۔

(1) ویژبل لائن (Visible Line)

جاب کی وہ سائیڈ جو ہمیں نظر آرہی ہوتی ہے اس طرف کے کنارے (Edges) ظاہر کر کے ایک واضح تصویر بنانے والی لائنوں کو ویژبل لائن کہتے ہیں۔

(—————)

(2) این ویژبل لائن (Invisible Line)

جاب کی وہ سائیڈ جو ہمیں نظر نہیں آرہی ہوتی اس طرف کے کنارے (Edges) ظاہر کرنے کے لئے استعمال ہونے والی لائنیں این ویژبل لائن یا ہڈن لائن (Hidden Lines) کہلاتی ہیں

(- - - - -)

(Center Line)

(3) سنٹر لائن

دائرہ، بیضہ (Ellipse) یا کسی جاب کا مرکز ظاہر کرنے کے لئے سنٹر لائن لگائی جاتی ہے۔

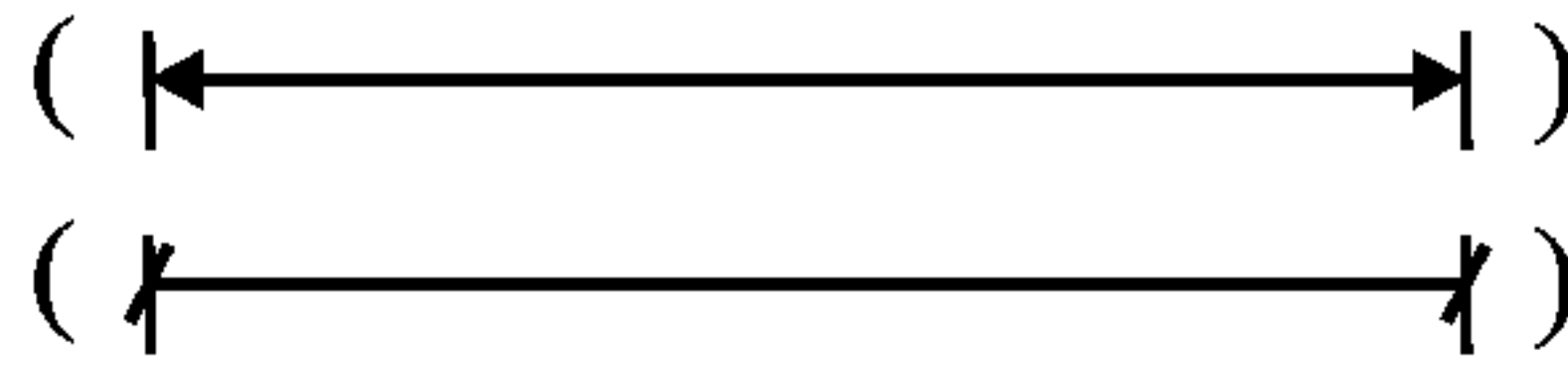
(. - - - - -)

(Dimension Line)

(4) ڈائمینشن لائن

کسی بھی جاب (Job) کی پیمائش ظاہر کرنے والی لائن کو ڈائمینشن لائن کہتے ہیں۔ اس لائن کے دونوں

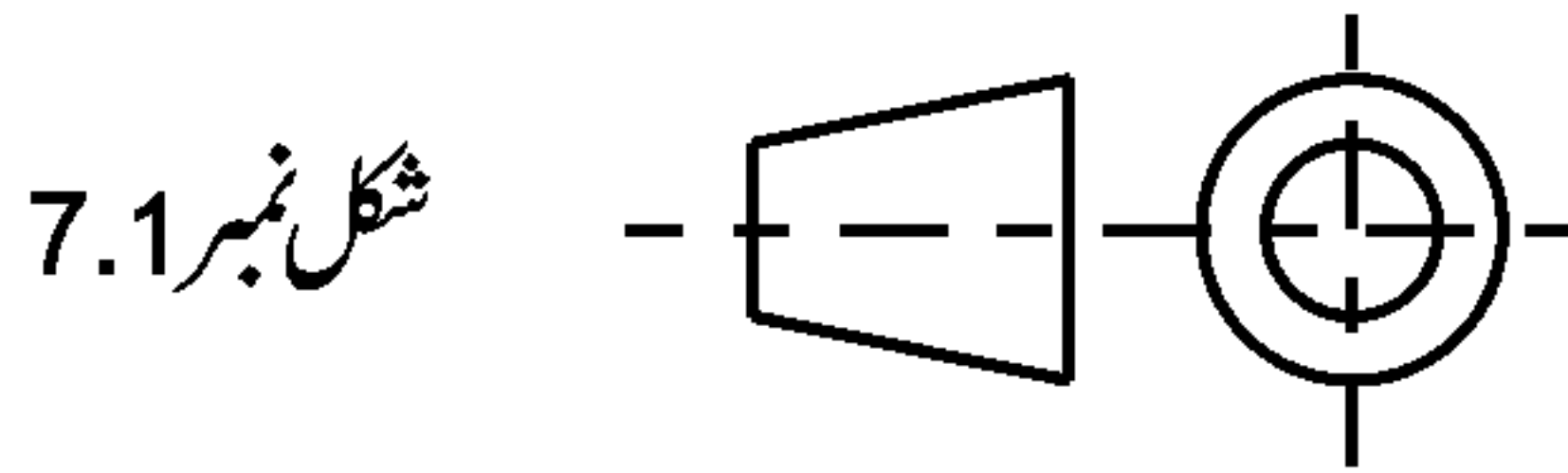
سروں پر دو چھوٹی چھوٹی عمودی لائنیں رہتی ہیں اور تیر کے نشان یا ترچھی لائن کے ساتھ ملی ہوتی ہیں۔



چونکہ فرسٹ اینگل پروجیکشن، تھرڈ اینگل پروجیکشن اور آئسو میٹرک ڈرائنگ زیادہ استعمال ہوتی ہیں، اسلئے ہم انہی تینوں پر بات کریں گے۔

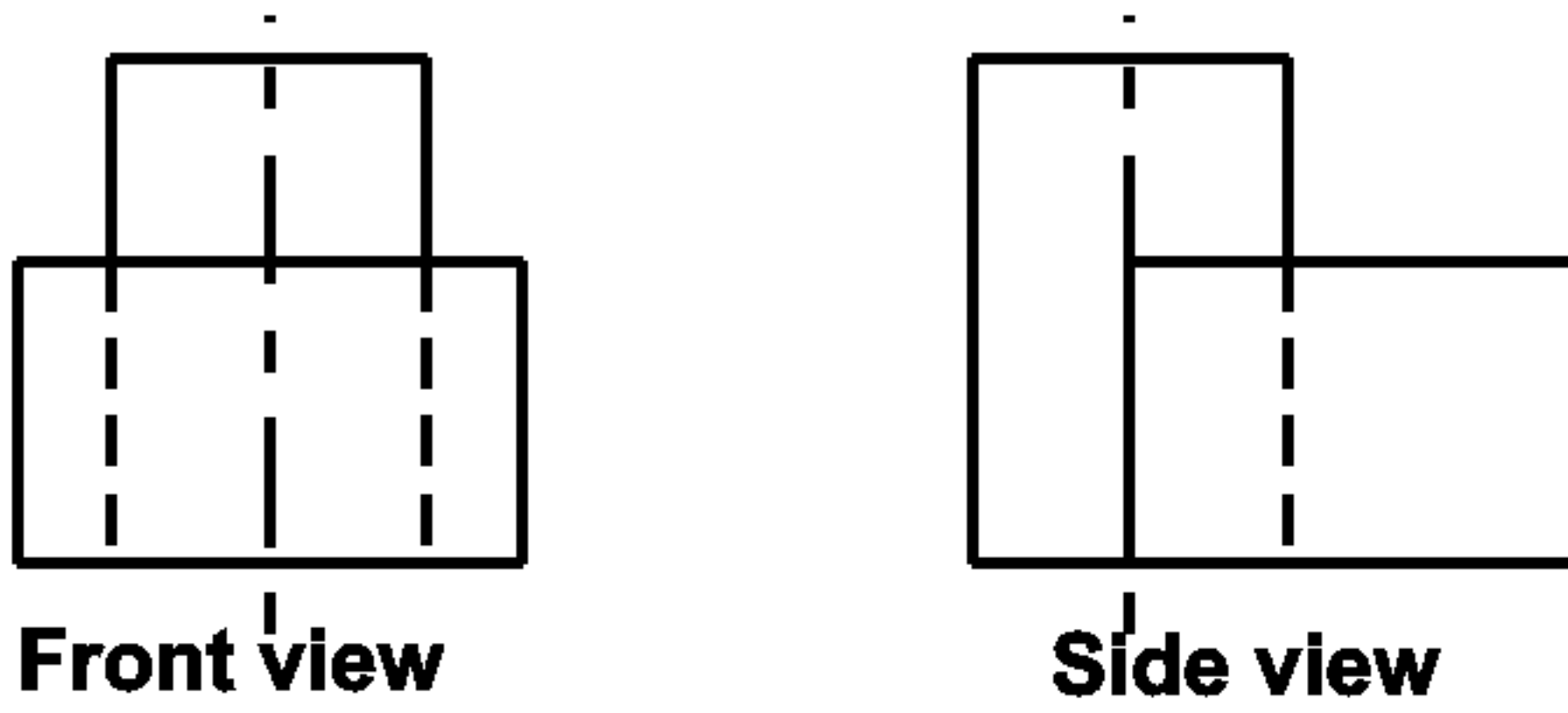
(1) فرسٹ اینگل پروجیکشن (First Angle Projection)

فرسٹ اینگل پروجیکشن ڈرائنگ کی علامت، ریڈیوس کی طرح کی شکل اور اُس کے دائیں طرف ایک ہی مرکز پر دو دائرے بنے ہوتے ہیں۔ (شکل نمبر 7.1)



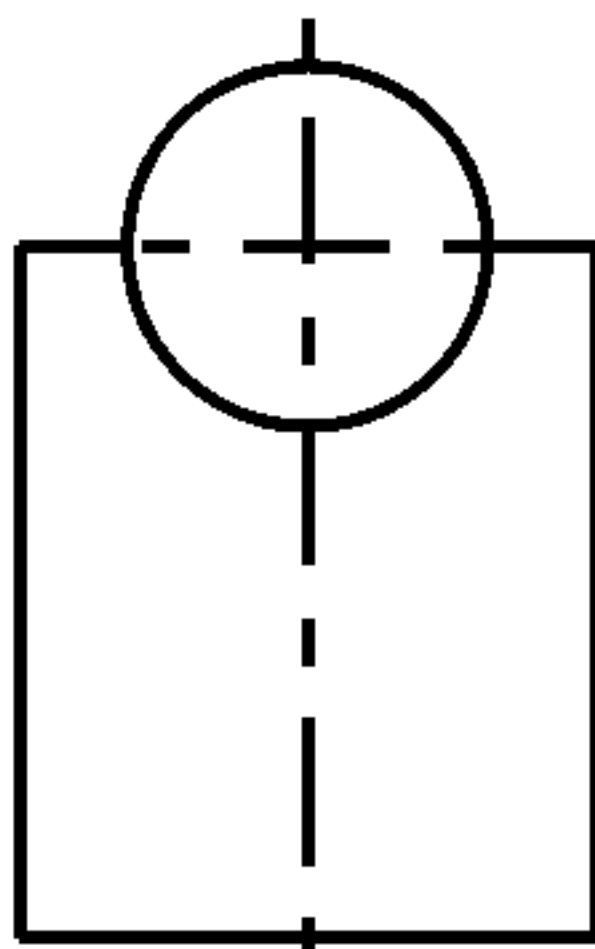
شکل نمبر 7.1

فرسٹ اینگل پروجیکشن میں پہلے جاب (Job) کا سامنے والا حصہ دکھایا جاتا ہے، جسے فرنٹ ویو (Front View) کہتے ہیں۔ اور جاب کے بائیں طرف سے نظر آنے والا حصہ فرنٹ ویو کے دائیں جانب دکھایا جاتا ہے، جسے سائیڈ (Side View) کہتے ہیں۔ اور اوپر سے نظر آنے والا حصہ فرنٹ ویو کے نیچے دکھایا جاتا ہے، جسے پلان ویو (Plan View) کہتے ہیں۔ (شکل نمبر 7.2)



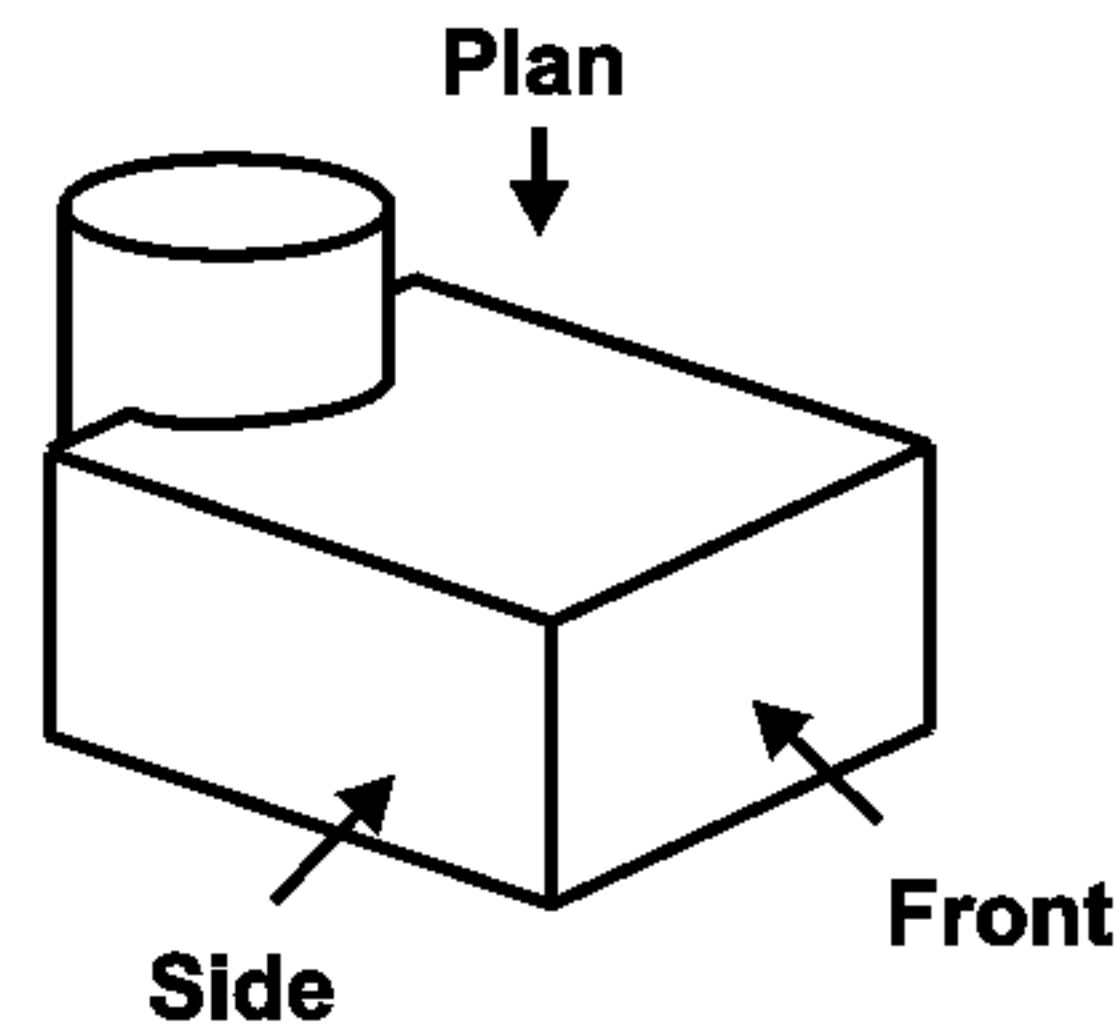
Front view

Side view



Plan view

شکل نمبر 7.2

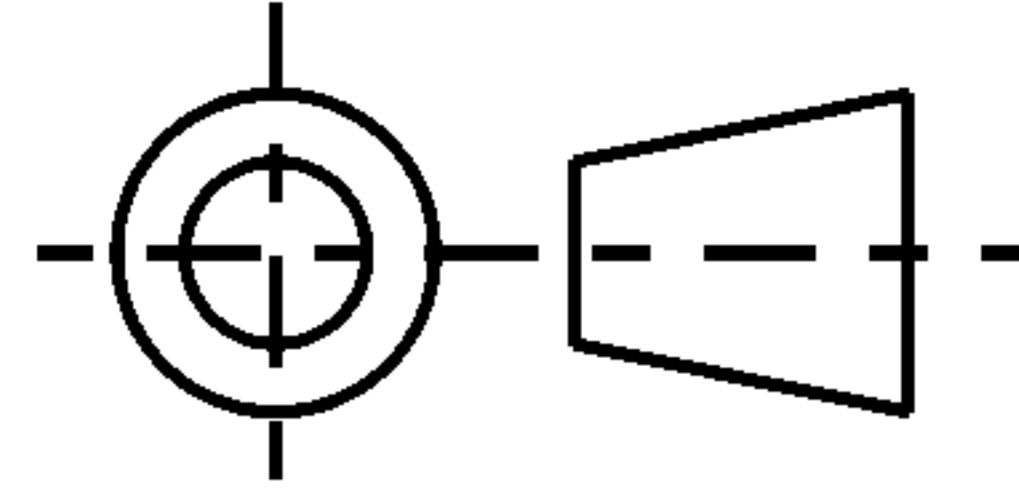


(2) تھرڈ اینگل پروجیکشن (Third Angle Projection)

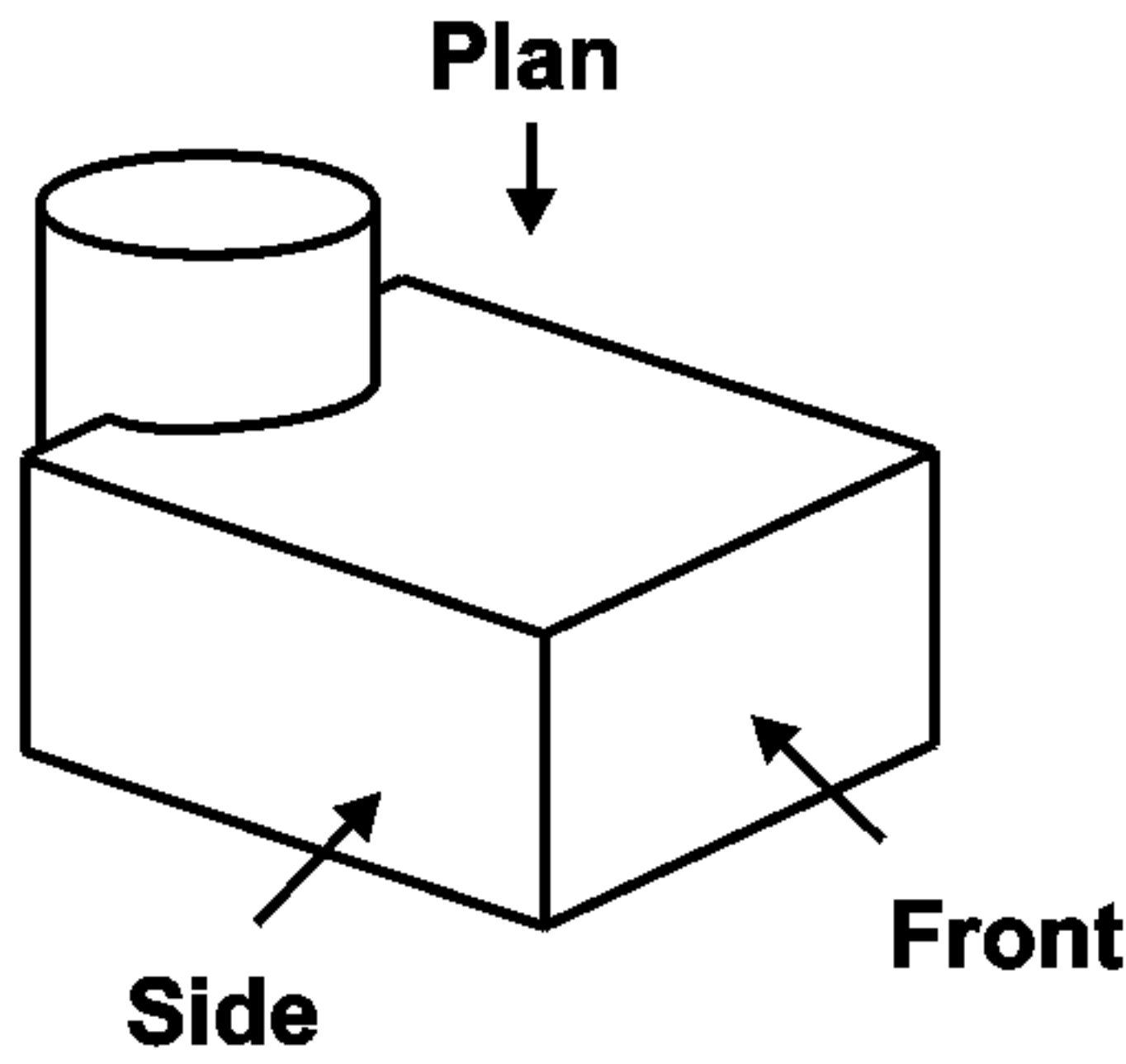
تھرڈ اینگل پروجیکشن ڈرائنگ کی علامت، ریڈیوس کی طرح کی شکل اور اُس کے بائیں طرف ایک ہی مرکز

پردوداہرے بنے ہوتے ہیں۔ (شکل نمبر 7.3)

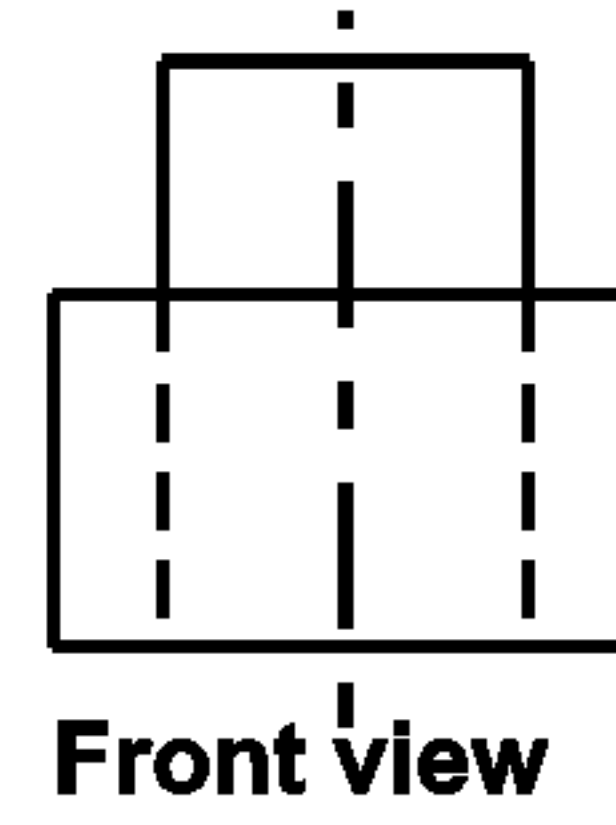
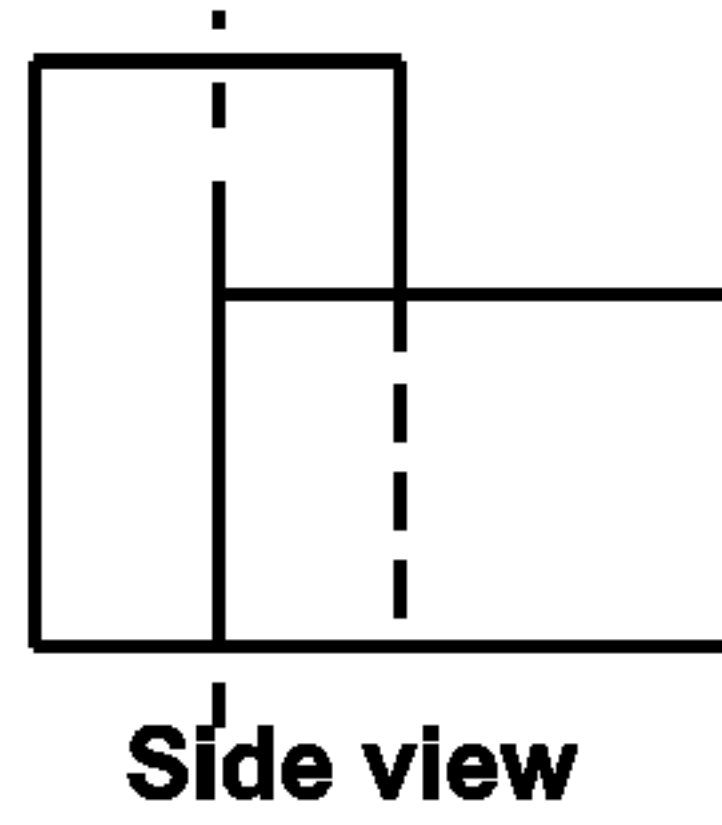
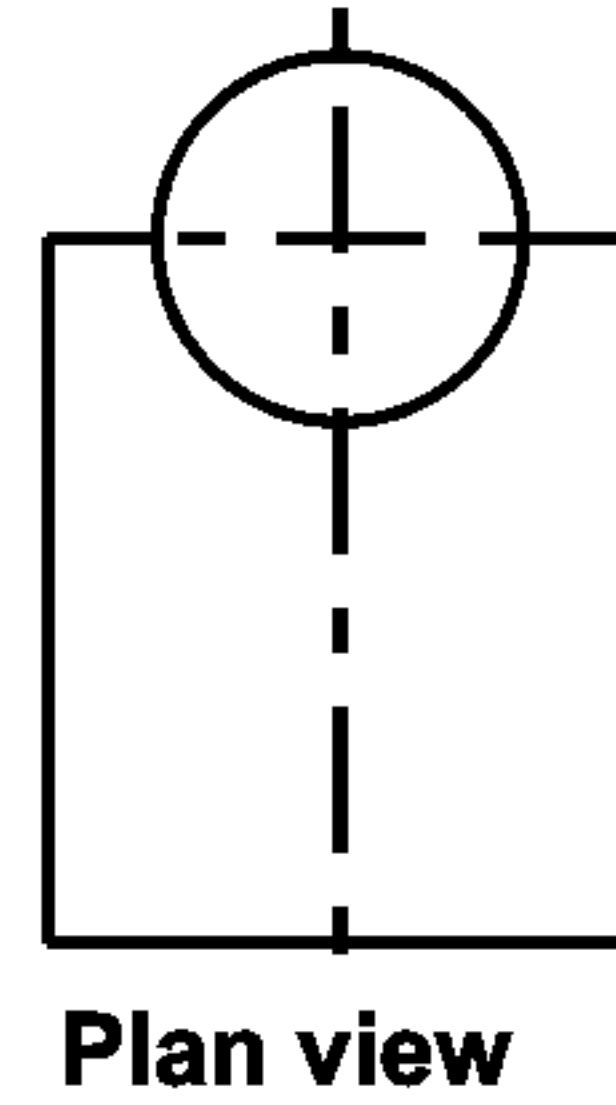
شکل نمبر 7.3



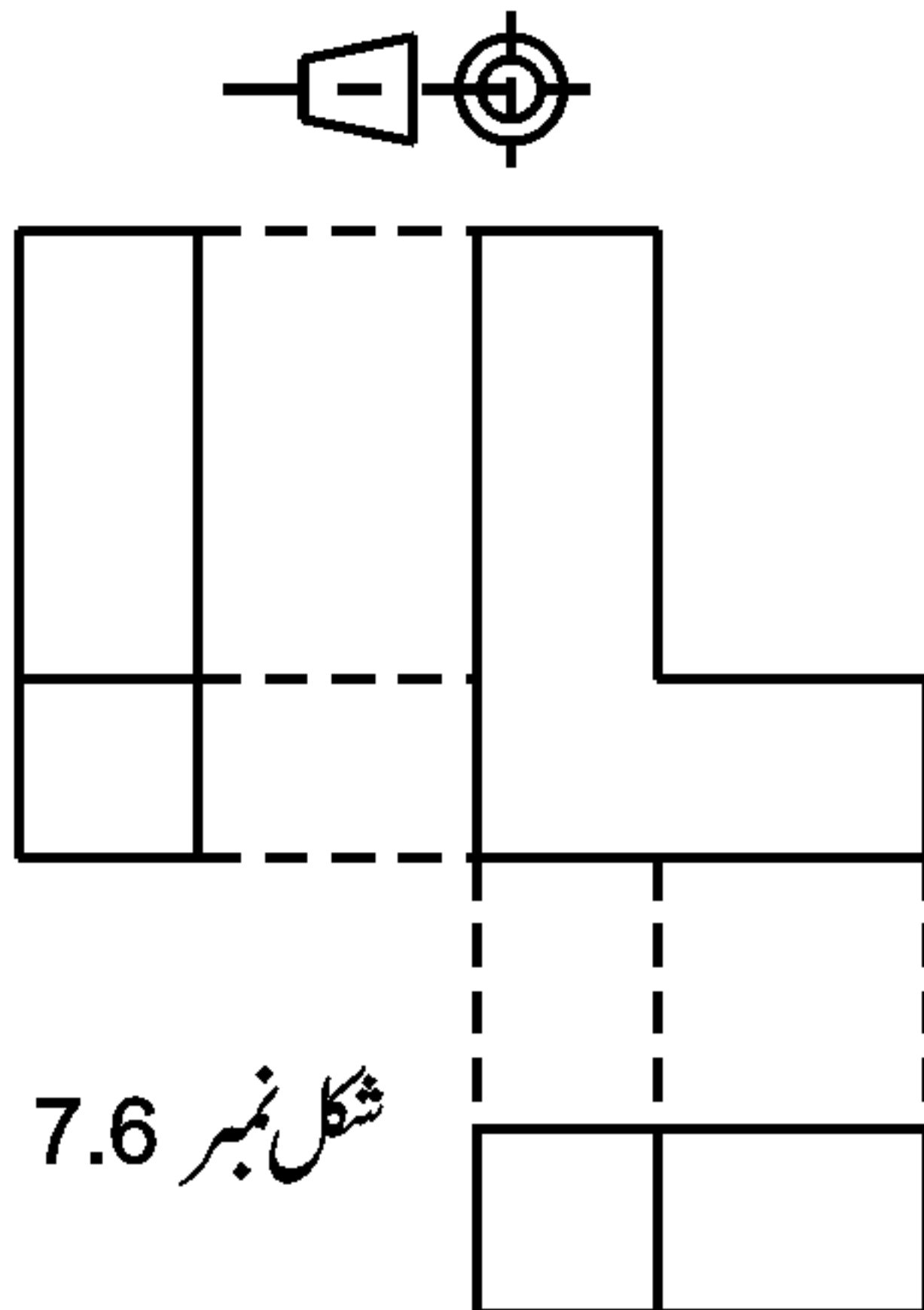
تھرڈ اینگل پروجیکشن میں پلان ویو، فرنٹ ویو کے اوپر دکھایا جاتا ہے، اور جاب (Job) کے بائیں طرف سے نظر آنے والا حصہ یعنی سائیڈ ویو، فرنٹ ویو کے بائیں طرف ہی دکھایا جاتا ہے۔ (شکل نمبر 7.4)



شکل نمبر 7.4



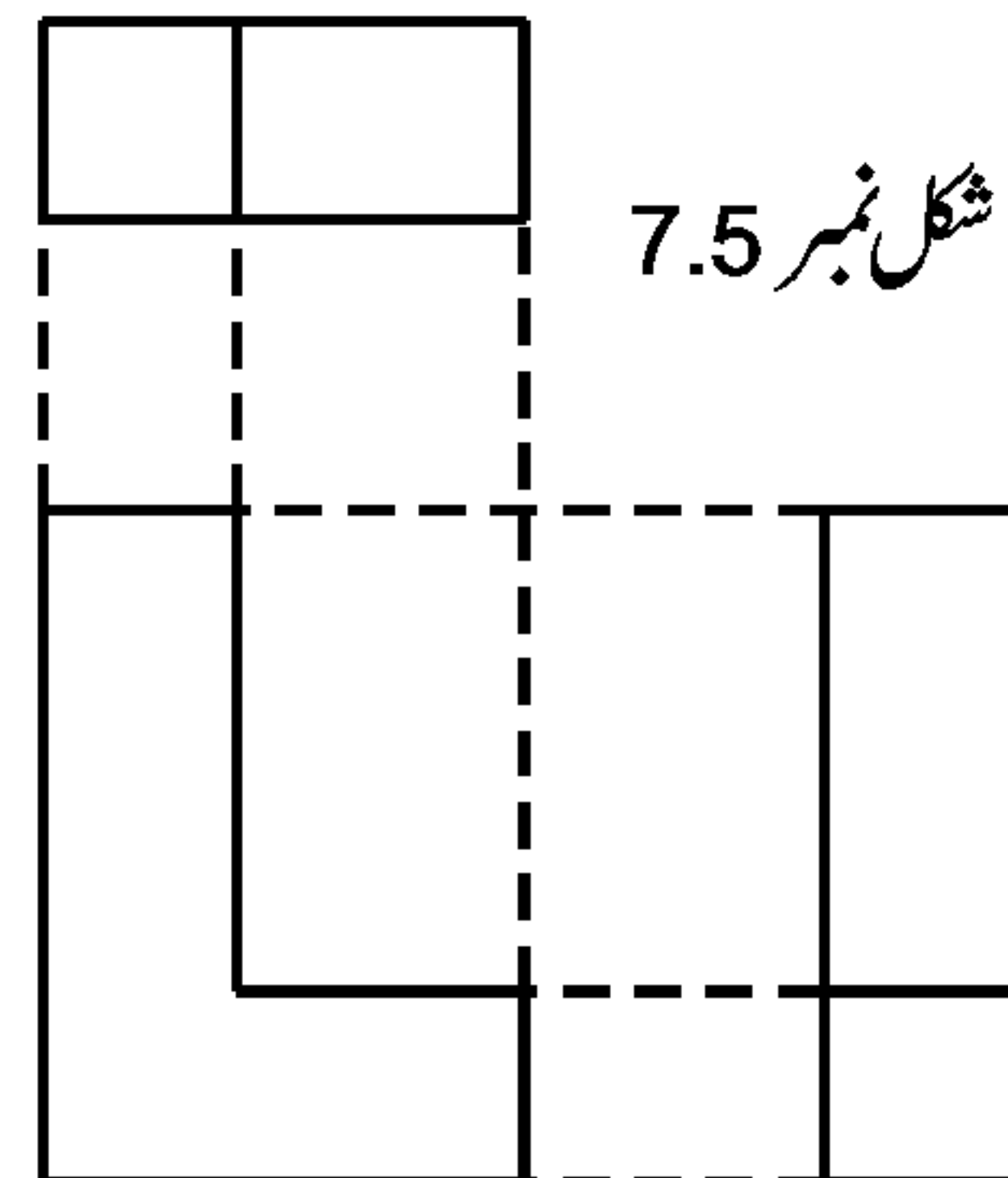
فرسٹ اینگل اور تھرڈ اینگل کے لئے اگر ہم اشکال 7.5 , 7.6 , 7.7 , 7.8 دیکھیں تو بڑی سہولت سے ان کا فرق ذہن نشین کر سکتے ہیں۔



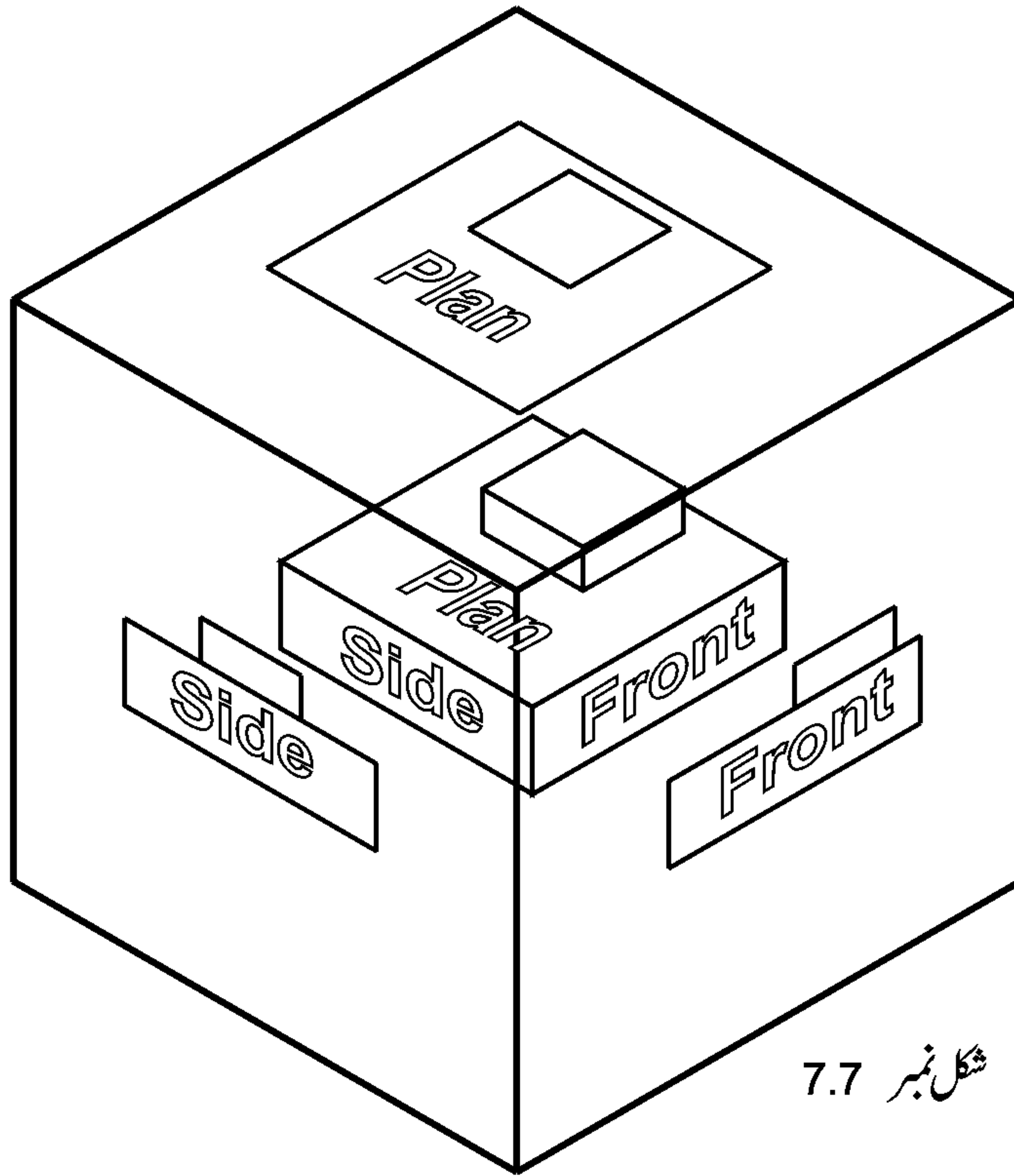
شکل نمبر 7.6



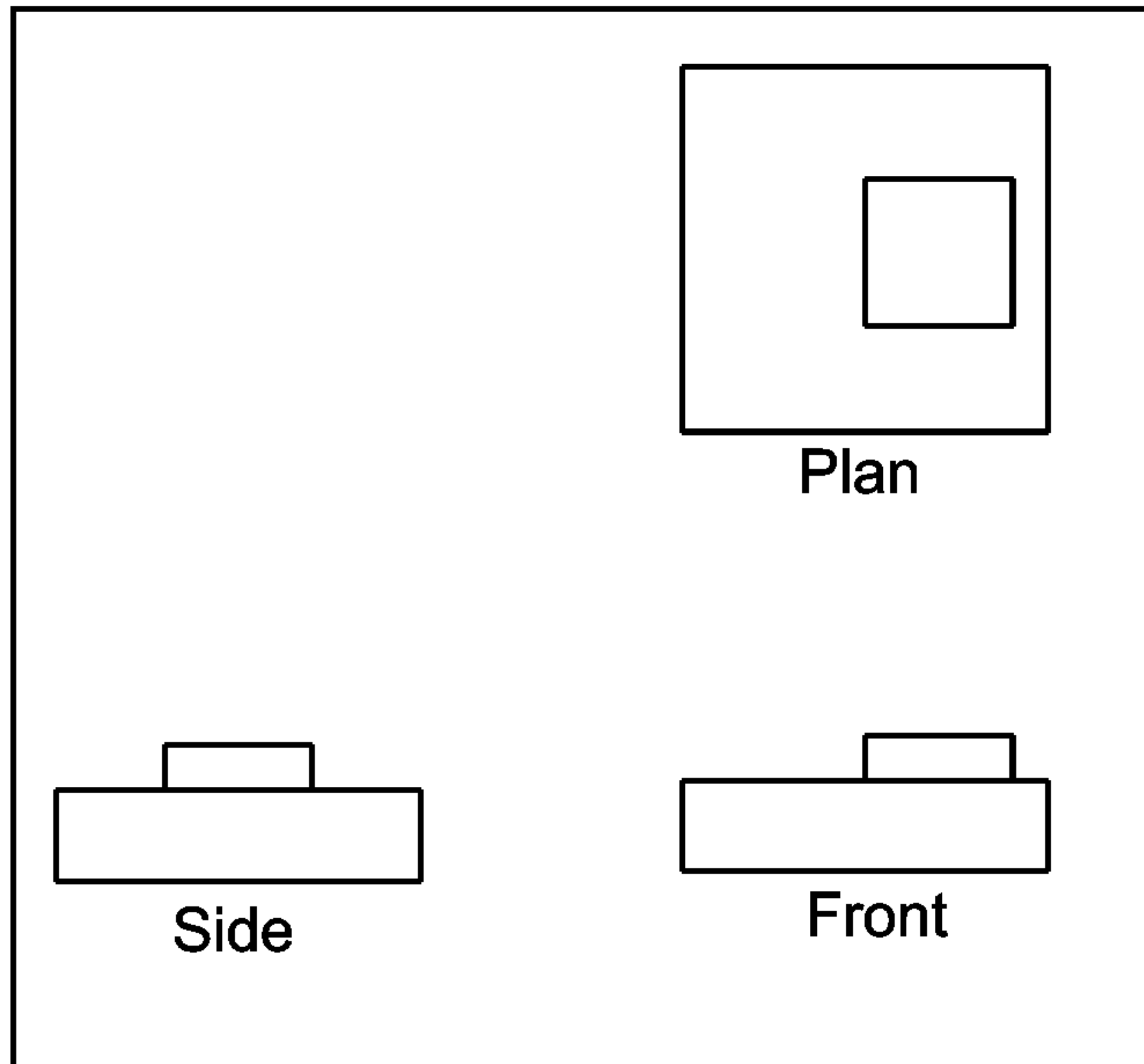
شکل نمبر 7.5



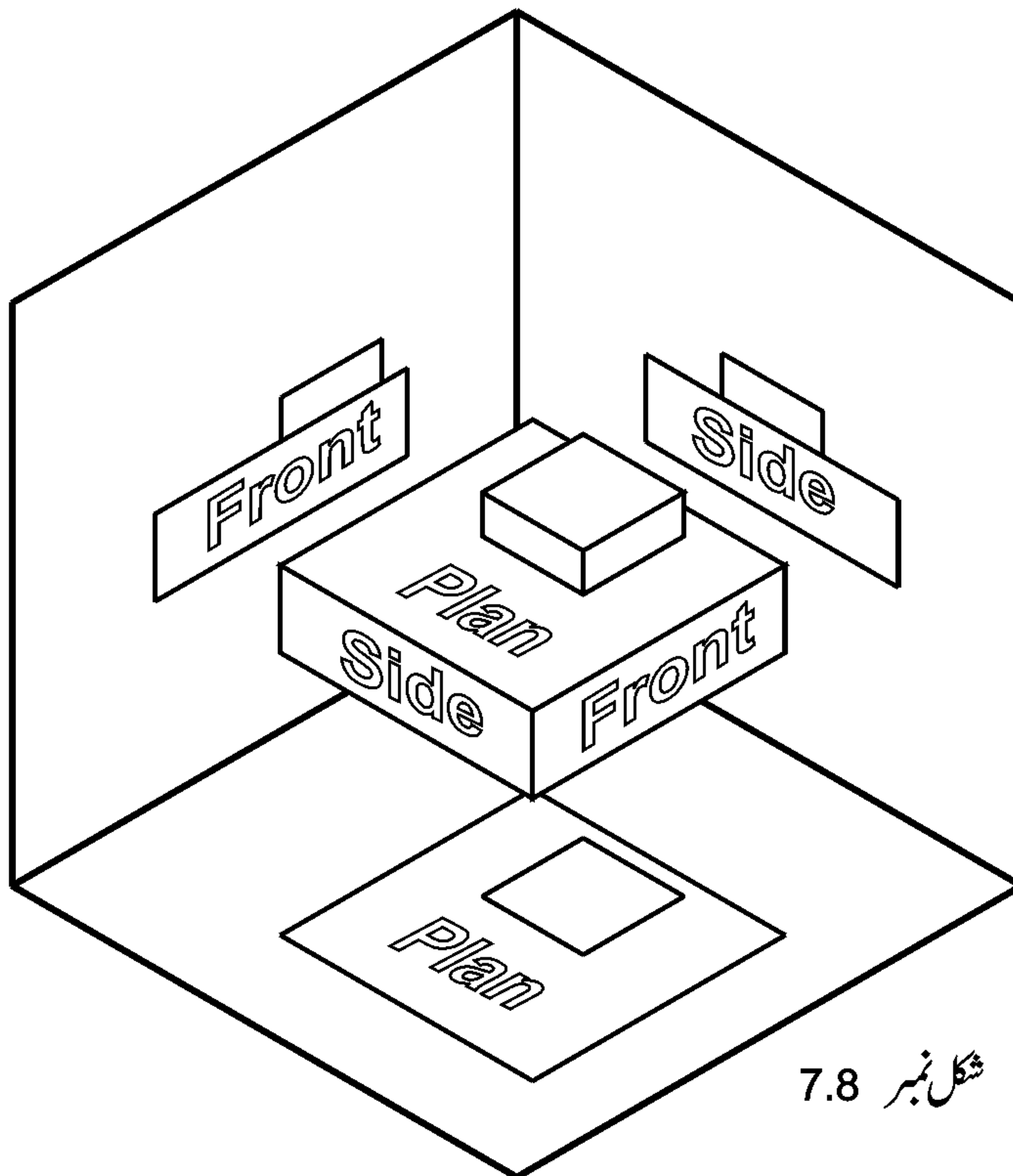
Third Angle Projection



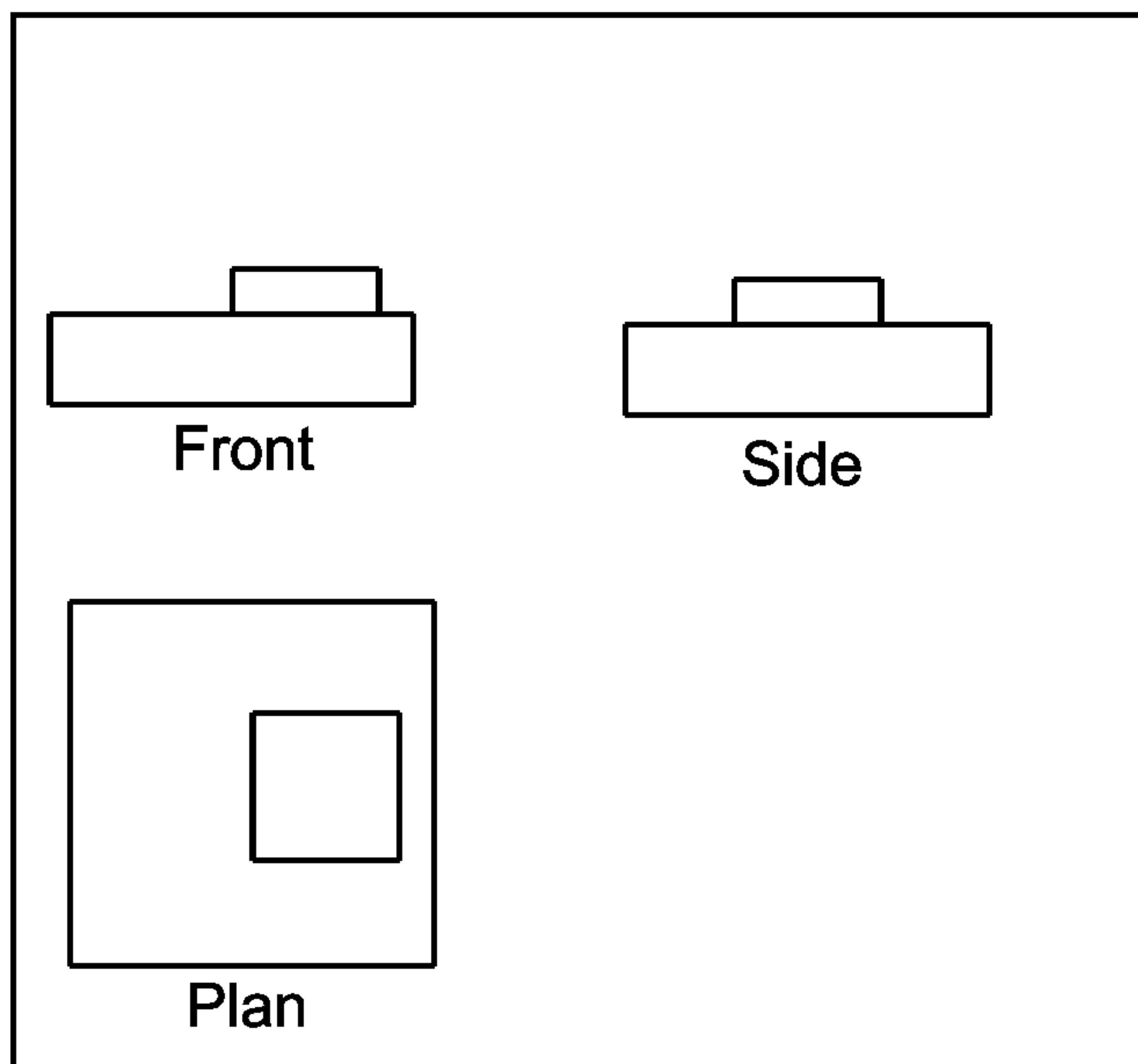
شکل نمبر 7.7



First Angle Projection



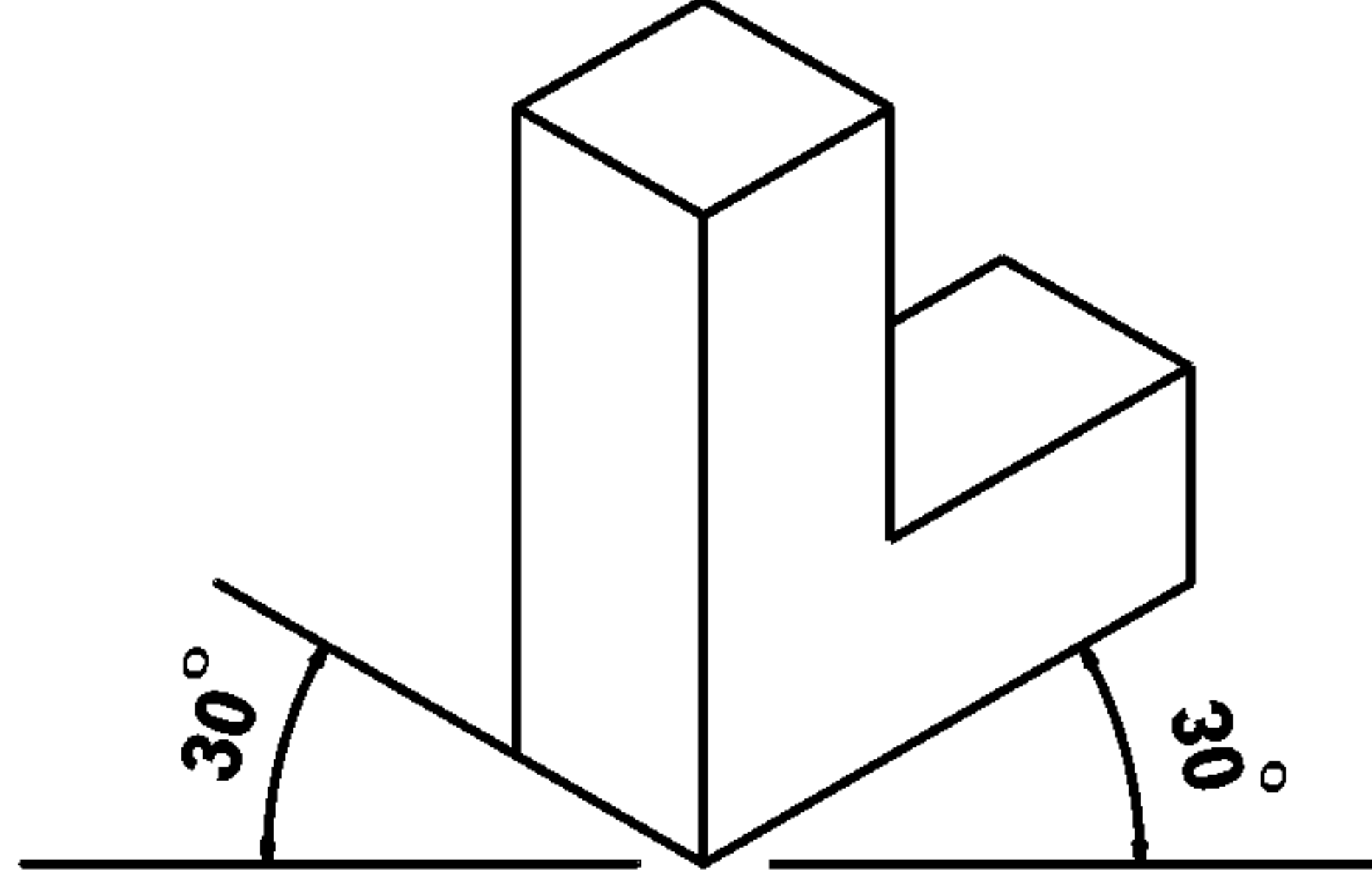
شکل نمبر 7.8



(3) آئیسومیٹرک (Isometric)

آئیسومیٹرک ویو میں کسی بھی جاب کی نظر آنے والی لائنیں ڈرائنگ کے صفحہ کی بنیادی لائن سے 30 ڈگری اوپر اٹھا کر دکھائی جاتی ہے، جسکی وجہ سے وہ جاب مکمل اور ٹھوس دکھائی دیتا ہے۔ (شکل نمبر 7.9)

شکل نمبر 7.9



اگر ہم پائپنگ (Piping) کیلئے استعمال ہونے والی آئیسومیٹرک ڈرائنگ کا بغور مطالعہ کریں تو آسانی کے ساتھ آئیسومیٹرک ڈرائنگ کو سمجھ سکتے ہیں۔

پائپنگ کیلئے استعمال ہونے والی آئیسومیٹرک

کسی بھی جاب کی بناوٹ کیلئے سمتیں (Directions) لازم و ملزوم ہیں۔ مثلاً آگے، پیچھے، دائیں، بائیں وغیرہ۔ اسلئے جاب پر بات کرنے سے پہلے سمتوں کی نوعیت کو سمجھنا ضروری ہے۔

بنیادی طور پر چھ سمتیں ہیں، مشرق، مغرب، شمال، جنوب اور اوپر، نیچے۔

اگر صبح کے وقت سورج کی طرف منہ کر کے کھڑے ہوں تو سامنے مشرق، پیچھے مغرب، دائیں طرف جنوب اور بائیں طرف شمال ہوگا۔ مقناطیس (Magnet) کے ساتھ ہم آسانی سے شمال کی سمت معلوم کر سکتے ہیں، اس لئے ڈرائنگ میں شمال (North) کو باقی سمتوں پر فوقیت حاصل ہے۔ شمال کے لئے زیادہ تر انگریزی کا لفظ 'نارتھ' استعمال کیا جاتا ہے، ہم بھی اسے 'نارتھ' ہی کہیں گے۔

پائپ فیئر یکٹیو تین طرح کی سمتوں سے واسطہ رہتا ہے۔

(1) ڈرائنگ کی سمتیں - (Drawing's Directions)

ڈرائنگ کے کسی ایک کونے میں 'نارتھ' کا اشارہ N دے دیا جاتا ہے۔ اور باقی سمتیں اسکی پابند ہو جاتی ہیں۔

(2) فرضی سمتیں - (Conceptualise Direction)

ورکشاپ میں کام کے دوران فیئر یکٹیو فرضی سمتیں استعمال کرتا ہے۔ اسکا رخ چدھر بھی ہو وہ فرض کر لیتا

ہے کہ اس کے سامنے 'نارتھ' (North)، پیچھے 'ساؤتھ' (South)، دائیں طرف 'ایسٹ' (East) اور بائیں طرف

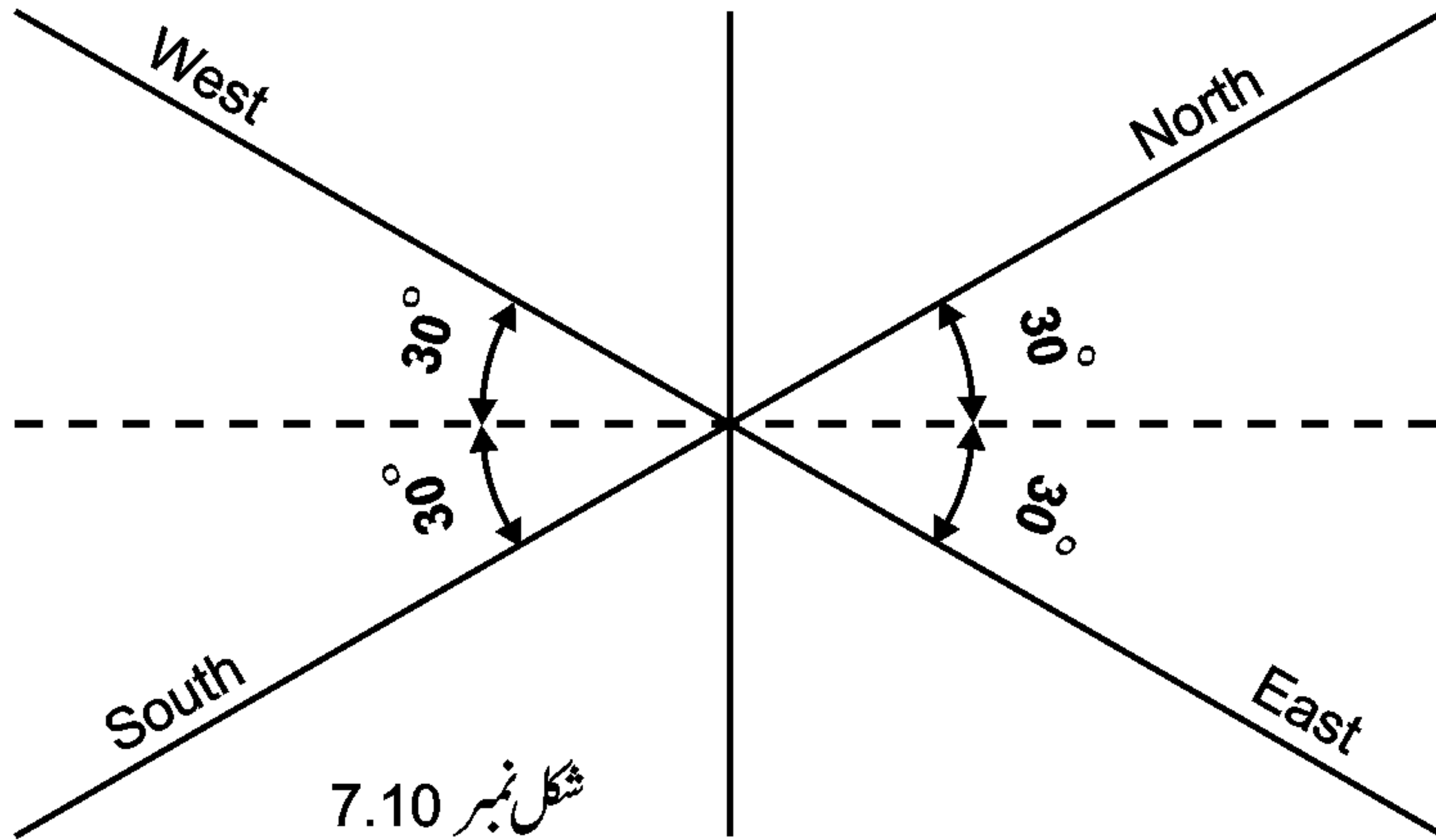
ویسٹ (West) ہے۔ ان فرضی سمتوں کی وجہ سے فیبریکسٹر کو بہت زیادہ آسانی رہتی ہے۔

(3) حقیقی سمتیں - (Actual Directions)

جواب کو اپنی مخصوص جگہ پر نصب کرنے کیلئے استعمال ہونے والی سمتیں، حقیقی سمتیں کہلاتی ہیں۔ یعنی حقیقی مشرق، مغرب، شمال اور جنوب۔ آپ یوں بھی کہہ سکتے ہیں کہ اریکشن (Erection) کیلئے اصل سمتیں استعمال ہوتی ہیں۔

اب ہم آتے ہیں ڈرائنگ کی طرف۔

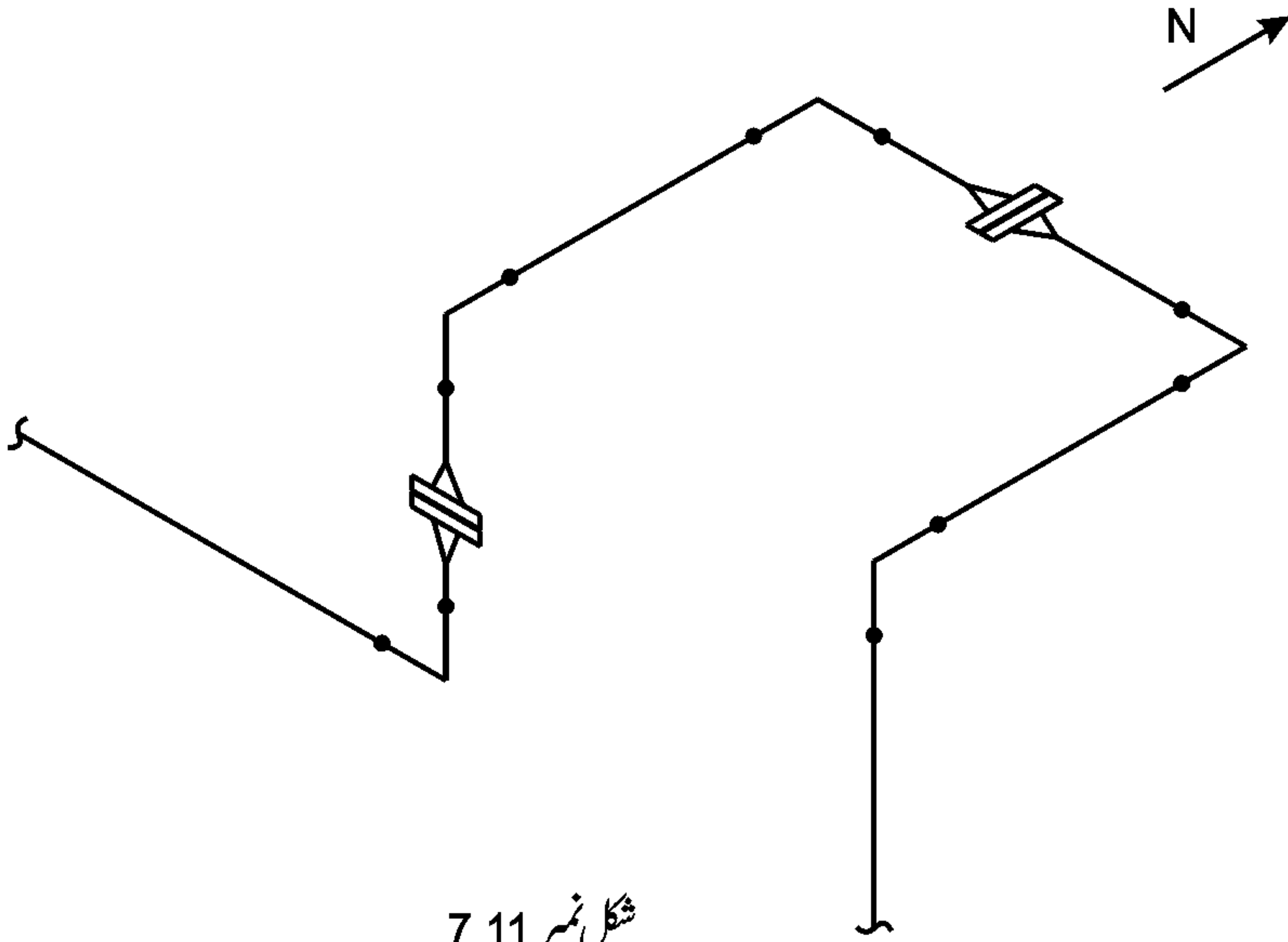
آکسیو میٹرک ڈرائنگ میں افقی (Horizontal) لائنوں کو 30 ڈگری اوپر اٹھا کر نارتھ اور ویسٹ (West) جبکہ 30 ڈگری نیچے گرا کر ایسٹ (East) اور ساؤتھ (South) دکھایا جاتا ہے اور اوپر، نیچے کے لئے عمودی لائنیں استعمال کی جاتی ہیں۔ (شکل نمبر 7.10)



ڈرائنگ کے نچلے حصے میں خانے بنا کر ریڈیو گرافی (Radiography) پینٹ کوڈ (Paint Code) ریکوارڈ اور ٹیسٹ پریشر (Required and Test Pressure) پائپ وال تھکنس شیڈول اور ڈایا (Dia) وغیرہ کی مطلوبہ مقدار اور سائز لکھ دئے جاتے ہیں۔

پائپ لائن کی ڈرائنگ پر کام شروع کرنے سے پہلے فیبریکسٹر ایک تار (Wire) (جو عموماً سریا باندھنے کے لئے استعمال ہوتی ہے اور پروجیکٹوں کے اندر آسانی سے مل جاتی ہے) ڈرائنگ کے مطابق موڈ (Band) کر اپنے سامنے رکھ لیتا ہے جس کی وجہ سے سمتوں کی الجھن نہیں رہتی۔ تار موڑتے وقت فیبریکسٹر یہ بات بھلا دیتا ہے اصل سمتیں کون سی ہیں۔ اور ڈرائنگ سامنے رکھ کر فرضی سمتوں کی مدد سے تار بینڈ (Band) کرتا ہے۔ اور اس تار کو سامنے رکھ کر پائپ کی فٹنگ کرتا ہے۔

پائپ چاہے کسی بھی سائز کا ہو اسے ایک ہی لائن کی مدد سے دکھایا جاتا ہے مثلاً شکل نمبر 7.11 میں پائپ لائن نیچے سے اوپر گئی وہاں سے نارتھ، نارتھ سے ویسٹ، ویسٹ سے ساؤتھ، ساؤتھ سے نیچے اور نیچے سے ویسٹ کی طرف جارہی ہے۔ اس میں پانچ ڈگری کی ایلبو (Elbow) استعمال ہوئی ہیں اور چار نک ویلڈ فلنج (Neck Weld Flange) استعمال ہوتے ہیں۔ آئی سو میٹرک ڈرائنگ اور پلان ڈرائنگ میں استعمال ہونے والی فلنگ کی علامات اور اشارے آپ باب نمبر 12 میں دیکھ سکتے ہیں۔



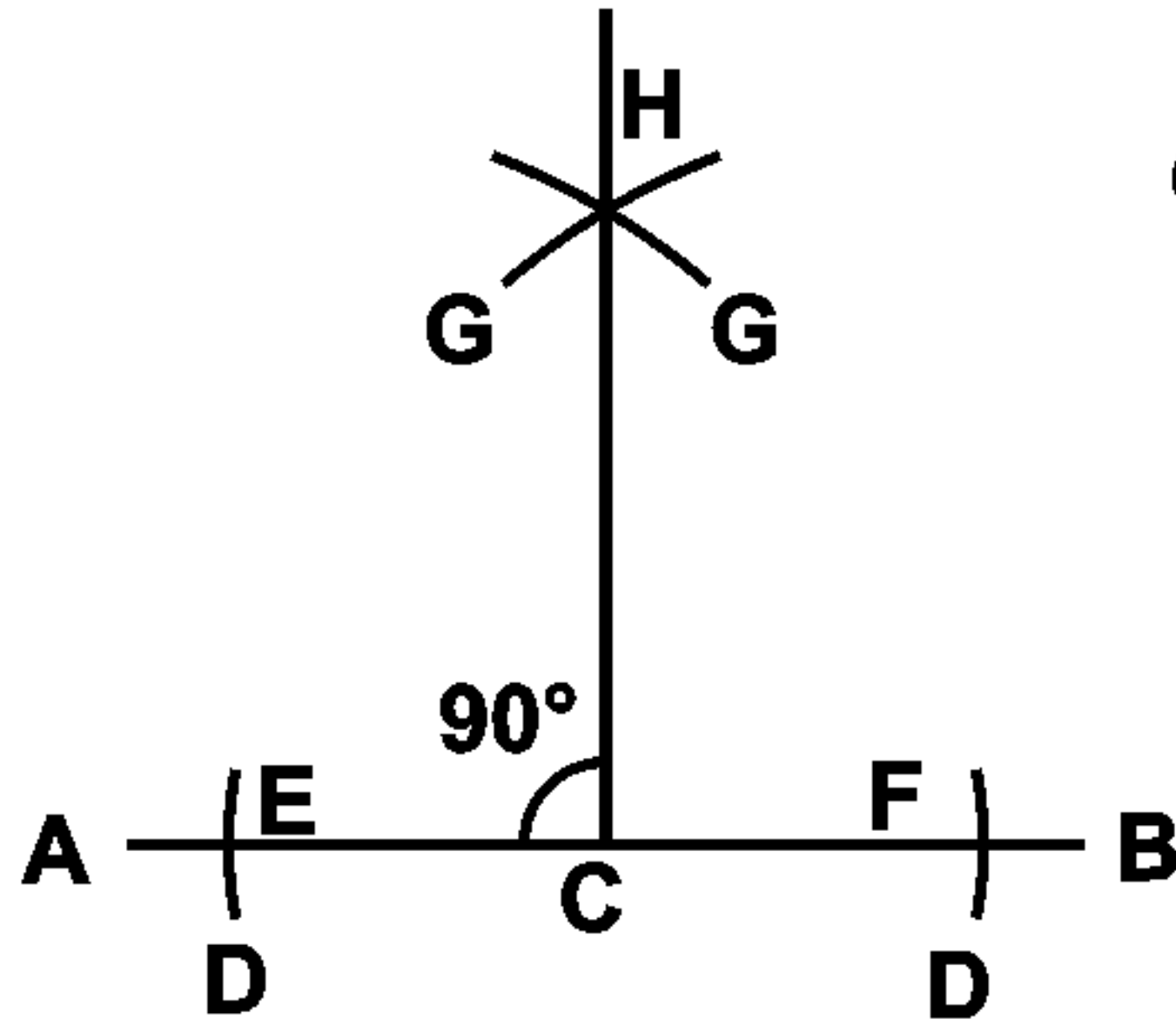
شکل نمبر 7.11

پرکار کا استعمال

باب-۸

USE OF COMPASS

(1) کسی خط (Line) پر عمود گرا کر 90° کا زاویہ بنانا۔



شکل نمبر 8.01

(i) ایک خط A-B بنائیں اور اس پر نقطہ C لگائیں۔

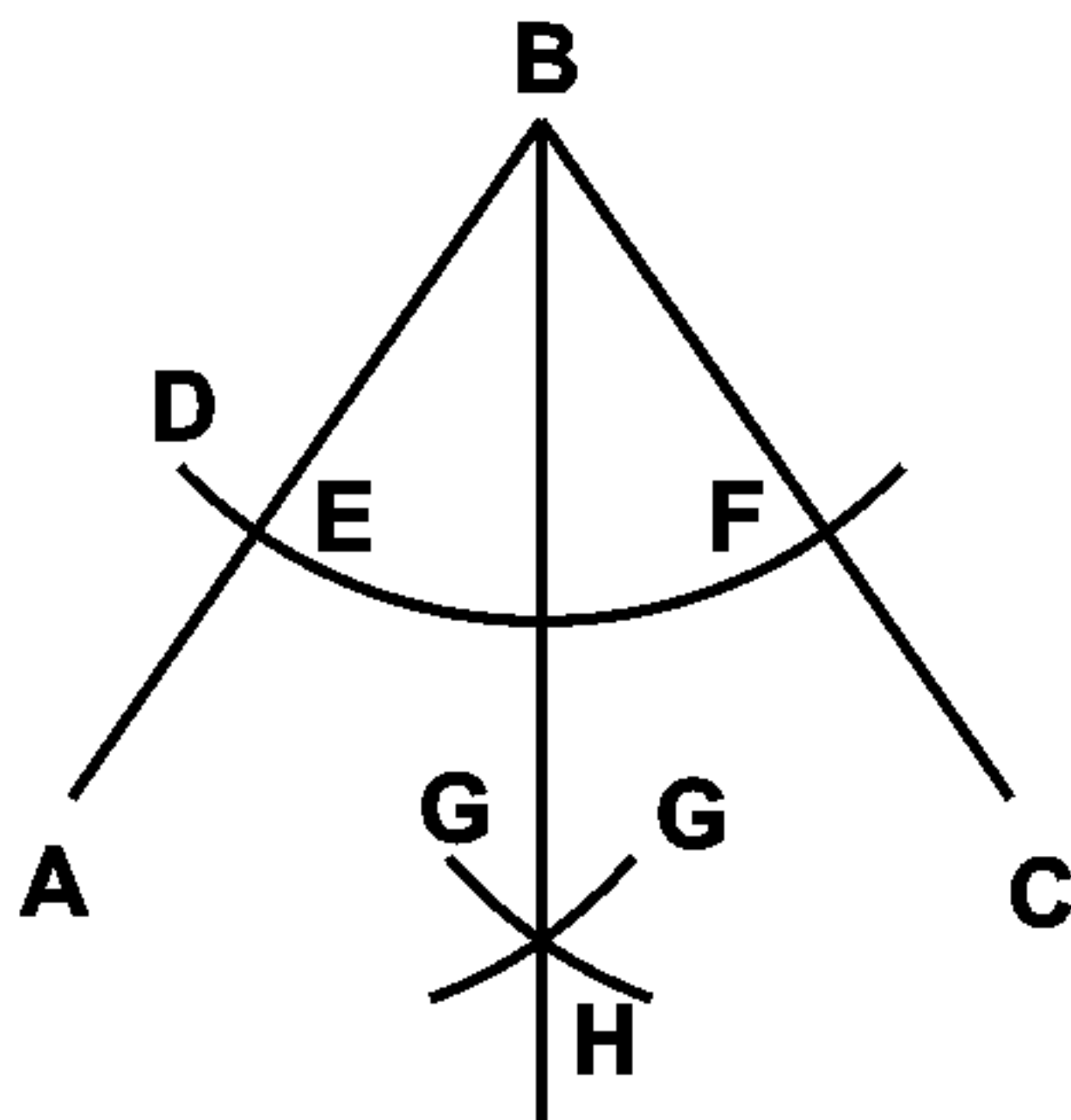
(ii) نقطہ C کو مرکز مان کر یکساں دوری کی دو قوسیں D-D لگائیں۔

(iii) جہاں پر قوس D-D نے خط A-B کو قطع کیا نقطہ E اور F لگائیں۔

(iv) اب خط E-C سے تھوڑی زیادہ پر کار کھول کر E اور F کو مرکز مانیں اور قوسیں G-G لگائیں یہ ایک دوسرے کو نقطہ H پر قطع کریں گی۔

(v) اب H اور C کو آپس میں ملا دیں تو خط A-B پر عمود بھی ہے اور 90° کا زاویہ بھی۔

(2) کسی زاویہ کا نصف (آدھا) معلوم کرنا۔



شکل نمبر 8.02

(i) زاویہ ABC بنائیں۔

(ii) نقطہ B کو مرکز مان کر AB اور BC کے درمیان کسی بھی دوری پر ایک قوس D لگائیں۔

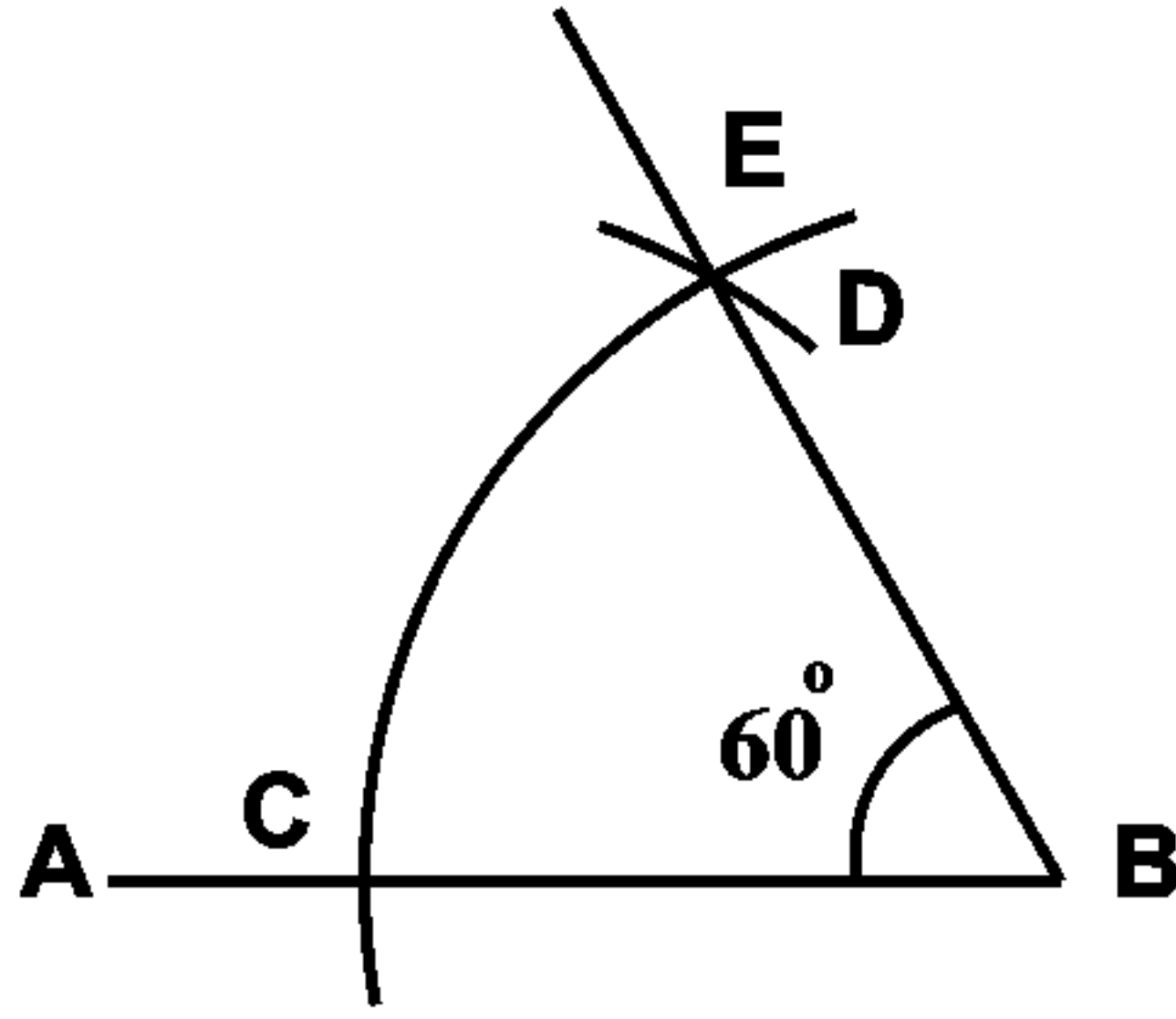
(iii) جہاں پر قوس D نے AB اور BC کو قطع کیا E اور F کا نام دے دیں۔

(iv) نقطہ E اور F کو مرکز مان کر دو قوسیں G-G لگائیں۔

مناسب دوری پر لگائیں۔ یہ نقطہ H پر ایک دوسرے کو قطع کر رہی ہیں۔
(v) نقطہ H اور B کو آپس میں ملا دیں۔ تو یہ مطلوبہ زاویہ کا نصف ہوگا۔

(3) خط (Line) پر 60° ڈگری کا زاویہ بنانا۔

(i) ایک A-B لیں۔



(ii) نقطہ B کو مرکز مان کر کسی بھی مناسب دوری پر
پرکار کھولیں اور تقریباً ایک چوتھائی دائرے کے برابر
قوس لگائیں جو خط AB کے نقطہ C سے شروع ہو۔

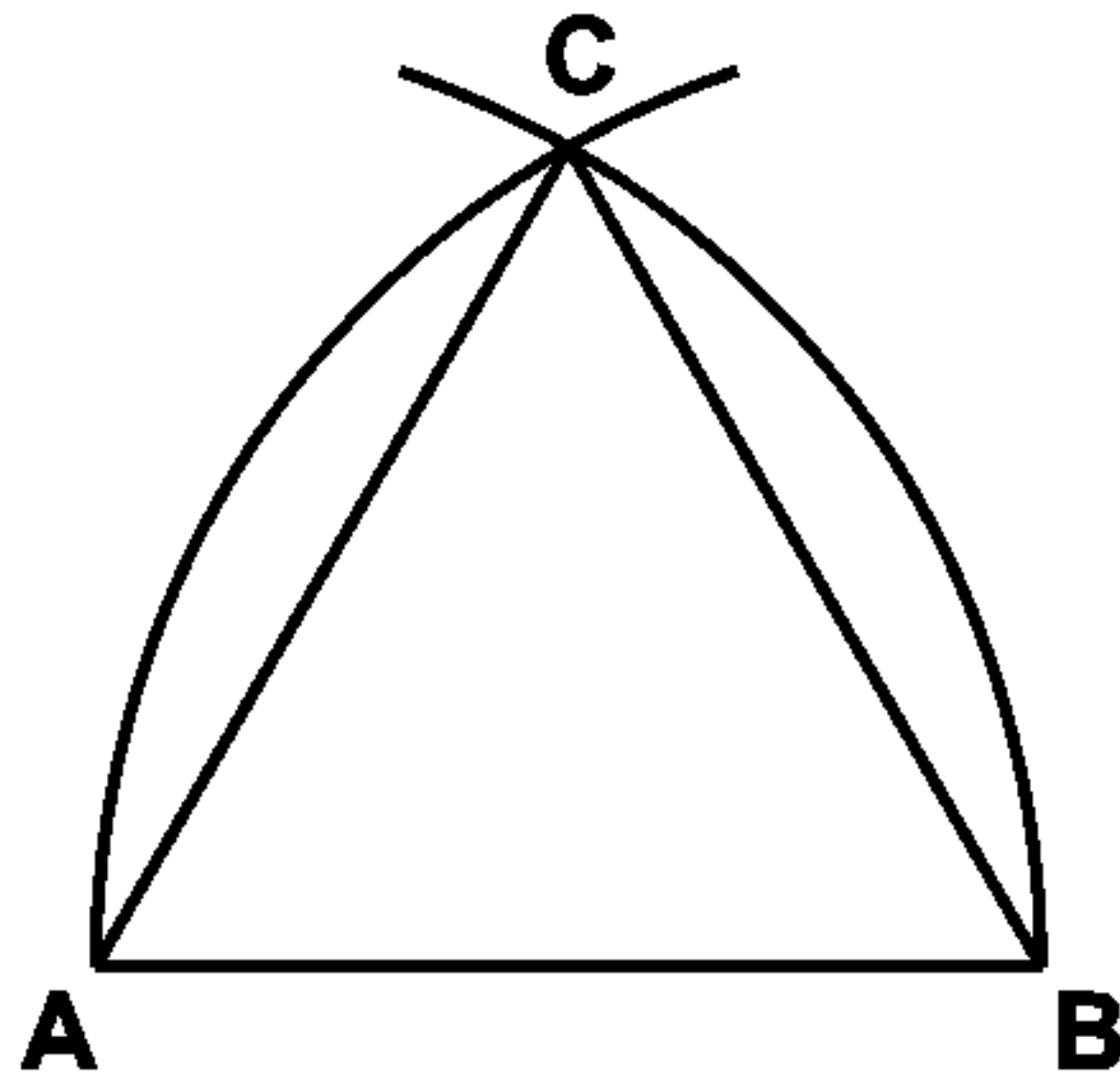
(iii) اب نقطہ C کو مرکز مان کر اسی دوری (C-B) کی
ایک قوس D لگائیں جو پہلی قوس کو نقطہ E پر قطع کرے۔

(iv) نقطہ E کو نقطہ B کے ساتھ ملا دیں تو 60° کا زاویہ بنے گا۔

شکل نمبر 8.03

(4) مساوی الاضلاع مثلث بنانا۔

(i) ایک خط A-B لگائیں

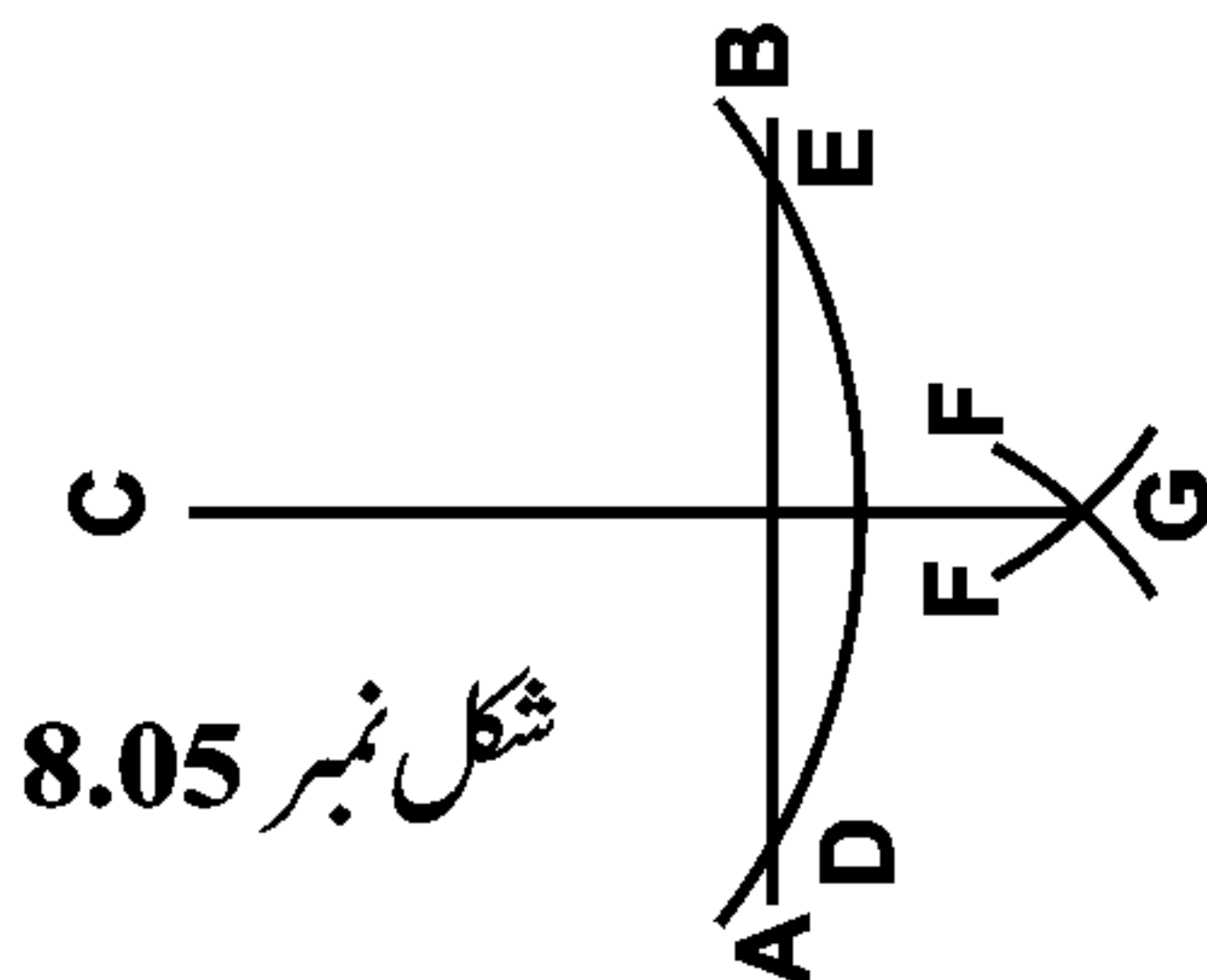


شکل نمبر 7.04

(ii) خط AB کے برابر پرکار کھول کر نقاط A اور B کو
علیحدہ علیحدہ مرکز مان لیں۔ اور دو قوسیں لگائیں جو
ایک دوسرے کو نقطہ C پر قطع کریں۔

(iii) نقطہ C کو نقاط A اور B کے ساتھ ملا دیں۔ تینوں ضلعے برابر آئیں گے۔

(5) کسی نقطہ (Point) سے خط پر عمود گرانا۔ اور 90° ڈگری کا زاویہ بنانا۔



شکل نمبر 8.05

(i) ایک خط AB لیں اور خط سے مناسب دوری پر

ایک نقطہ C لگائیں۔

(ii) نقطہ C اور خط AB سے کچھ زیادہ پرکار کھول

کر خط AB پر قوس لگائیں۔

جو خط AB کو نقاط D اور E پر قطع کرے۔

(iii) نقطہ D اور E کو مرکز مان کر دو ایک جیسی دوری کی قوسیں F-F لگائیں جو نقطہ G پر ایک دوسرے کو قطع کریں۔

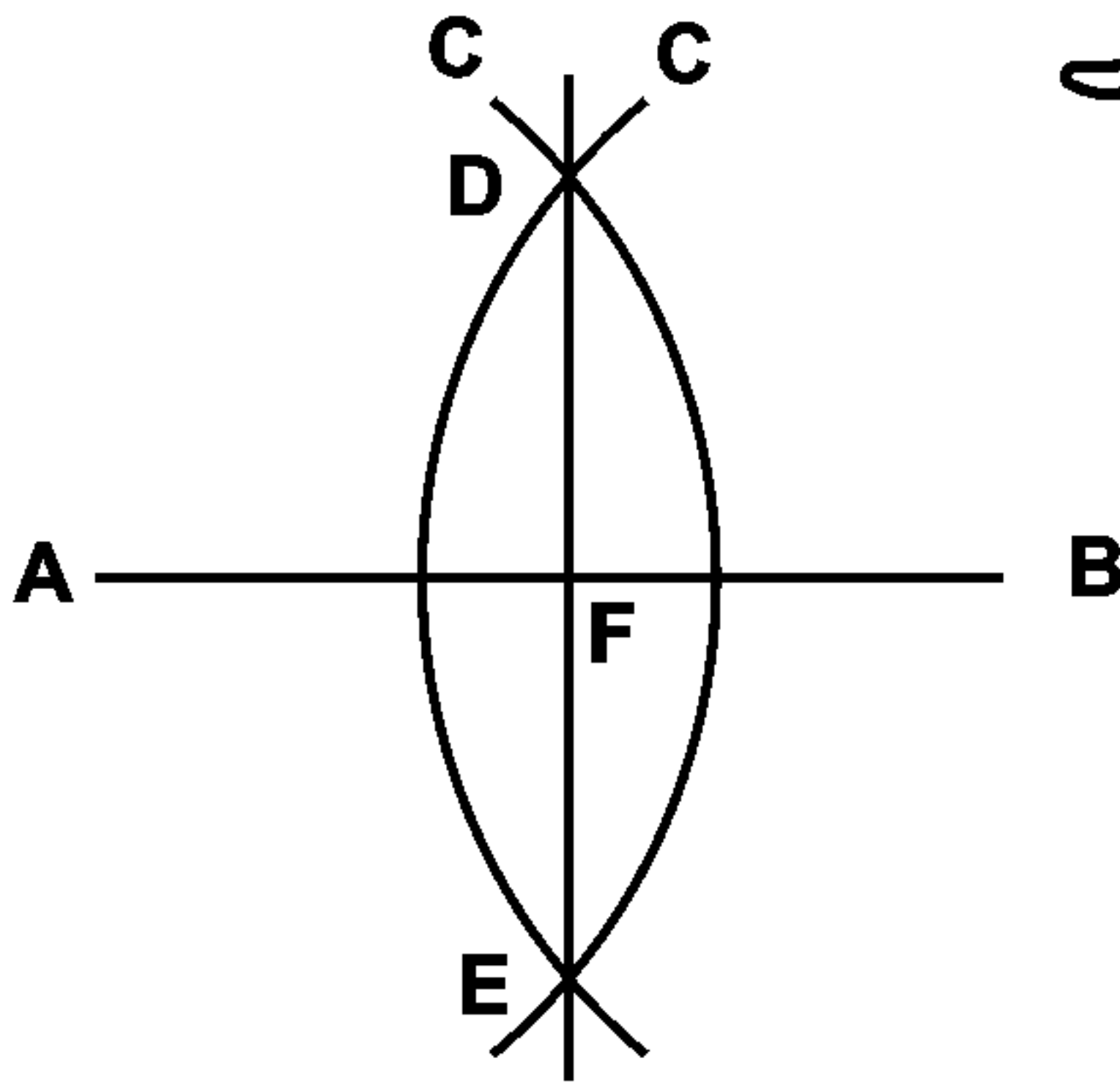
(iv) نقطہ G اور C کو آپس میں ملا دیں۔ تو خط AB پر نقطہ C سے عمود گرے گا۔ اور 90° ڈگری کا زاویہ ہوگا۔

(6) کسی خط کا نصف (آدھا) معلوم کرنا۔

(i) خط AB لیں۔

(ii) خط AB کے نصف سے زیادہ پر کار کھولیں اور نقاط A اور B کو علیحدہ علیحدہ مرکز مان کر دو قوسیں C-C لگائیں جو نقاط D اور E پر ایک دوسرے کو قطع کریں۔

(iii) نقاط D اور E کو آپس میں ملا دیں۔ تو یہ خط AB کو نقطہ F پر قطع کریں گی۔ یہی نقطہ F خط AB کا نصف ہے۔



شکل نمبر 8.06

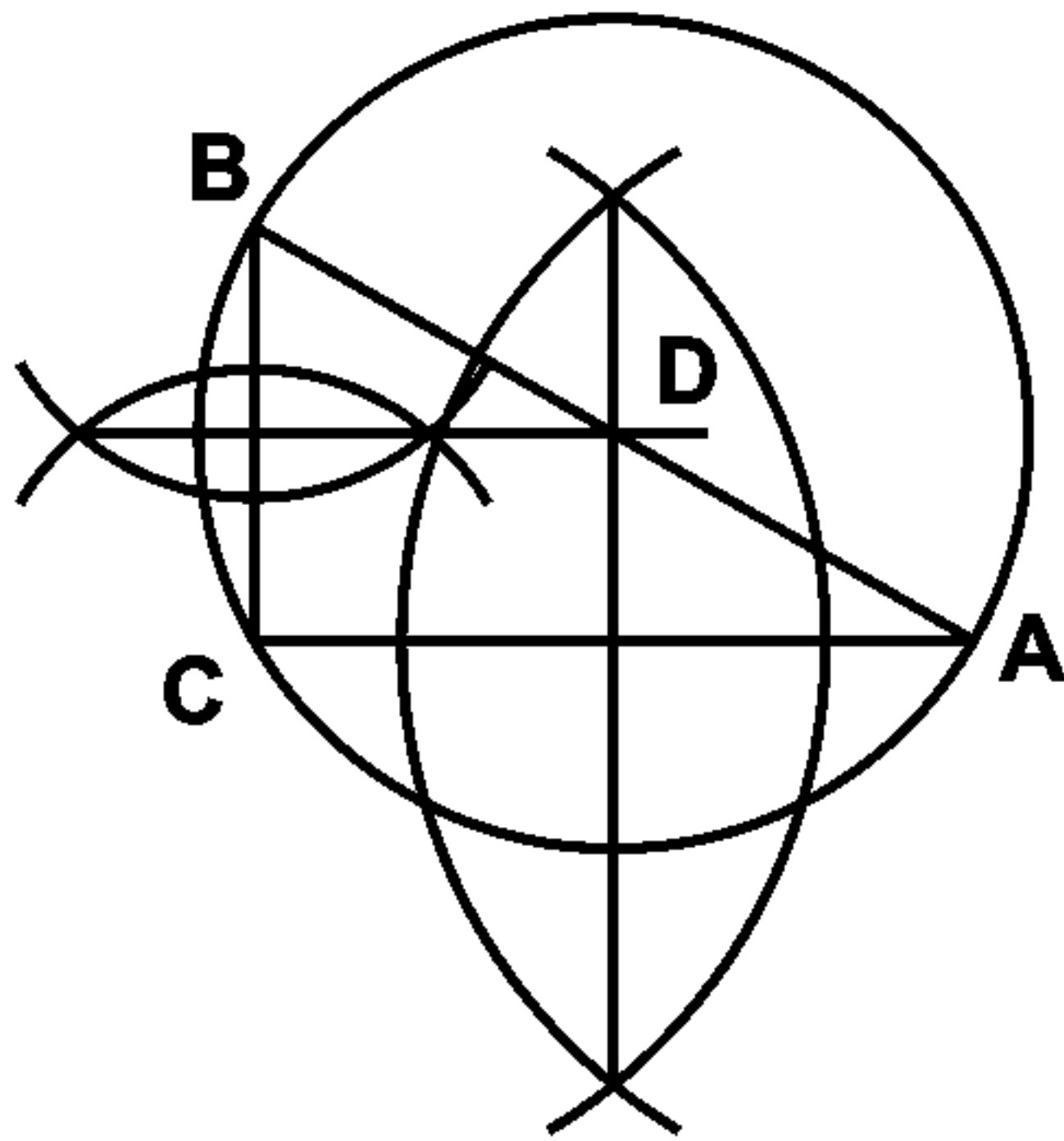
(7) کسی مثلث کے گزرنے والے دائرہ کا مرکز معلوم کرنا۔

(i) ایک مثلث ABC بنائیں۔

(ii) مثلث کے کوئی سے بھی دو اضلاع کا نصف لے کر عمود گرائیں۔

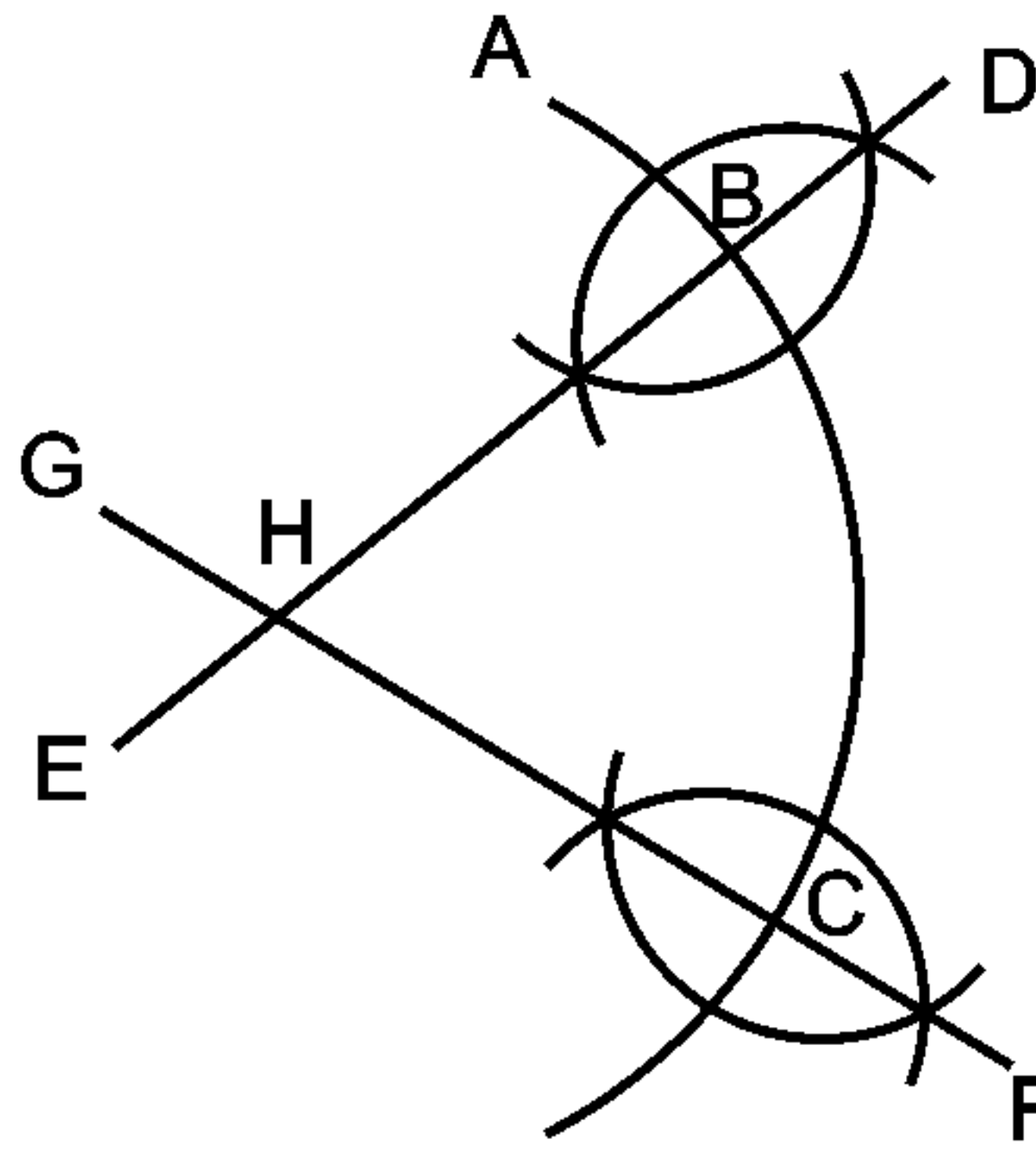
(iii) دونوں (عمودی خطوط) جہاں پر ایک دوسرے کو قطع کریں۔ نقطہ D کا نام دیں۔

(iv) نقطہ D سے A, B, C کی دوری کے برابر پر کار کھول کر دائرہ لگائیں تو تینوں کونوں کو مس کرتے ہوئے گزرے گا۔



شکل نمبر 8.07

(8) قوس کے دائرے کا مرکز معلوم کرنا۔



شکل نمبر 8.08

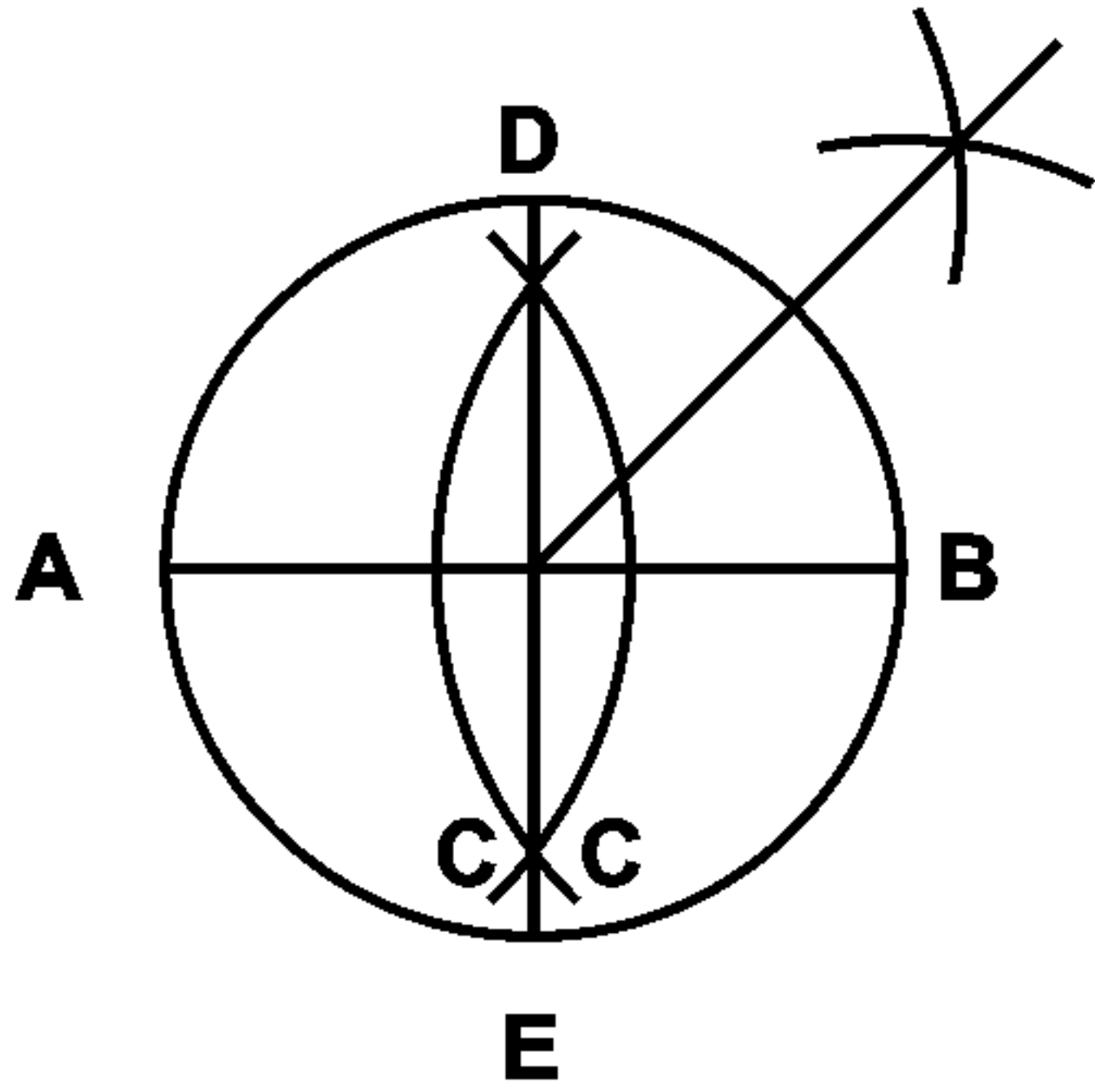
(i) کسی مناسب فاصلے کی قوس A لگائیں۔

(ii) قوس A کے اوپر دو نقاط B اور C لگائیں۔

(iii) نقطہ B اور C سے دو عمودی خطوط D-E اور F-G گرائیں۔

(iv) خطوط D-E اور F-G نقطہ H پر ایک دوسرے کو قطع کریں گے اور یہی قوس A کے دائرے کا مرکز ہے۔

(9) دائرے کے 4, 8, 16... براہ حصے کرنا۔



شکل نمبر 8.09

(i) کسی بھی رداس کا ایک دائرہ لگائیں۔

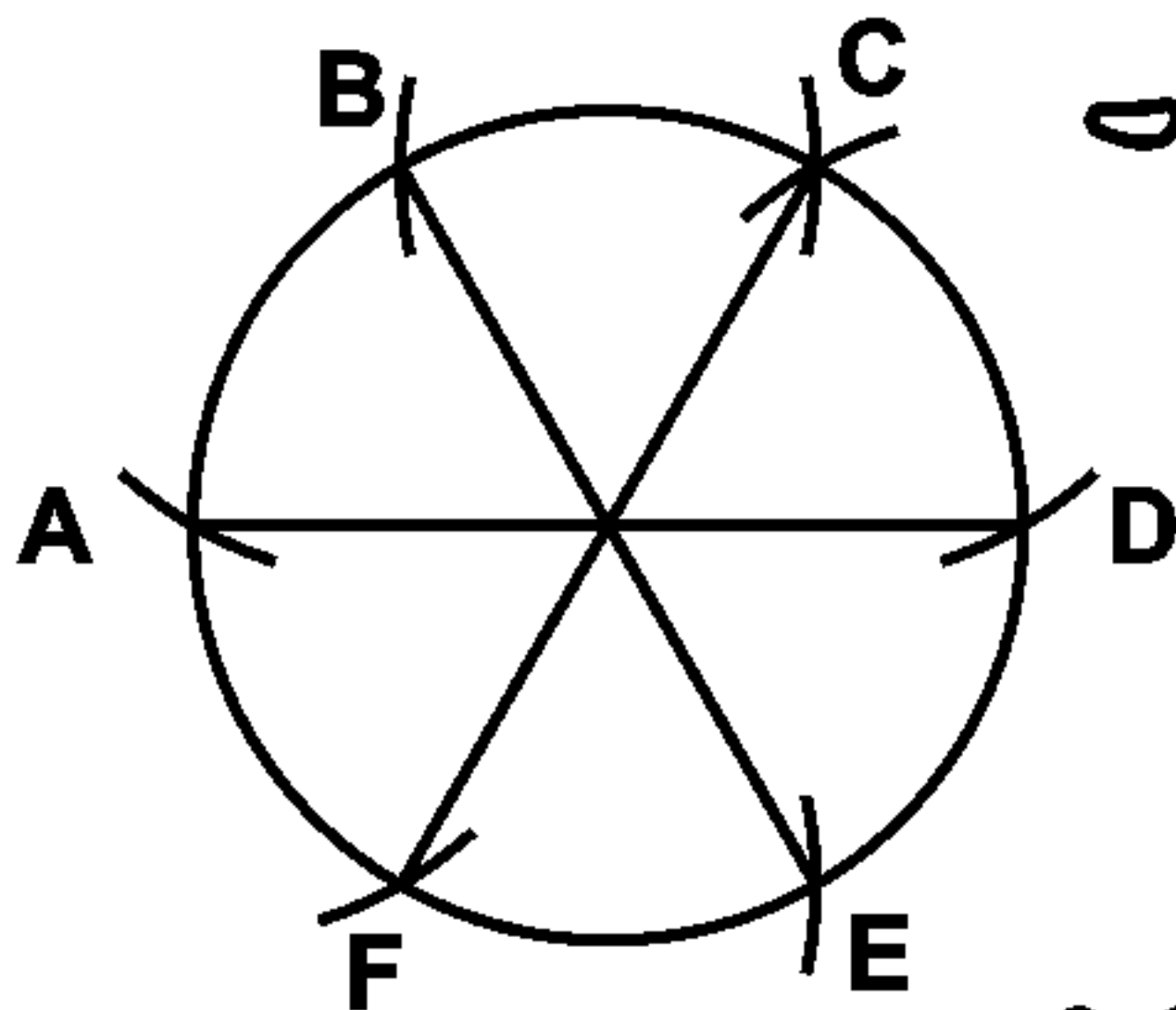
(ii) دائرے کے مرکز کو قطع کرتا ہوا خط A-B لگائیں۔

(iii) A اور B کو علیحدہ علیحدہ مرکز مان کر دو قوسیں C-C لگائیں۔

(iv) جہاں پر قوسیں C-C ایک دوسرے کو قطع کر رہی ہیں ان نقاط کو قطع کرتا ہوا خط D-E لگائیں۔

(v) خطوط AB اور DE نے دائرے کو چار برابر حصوں میں تقسیم کر دیا ہے۔ 4, 8, 16 یا 32 حصوں میں تقسیم کیلئے زاویوں کی تنصیف کرتے جائیں۔

(10) دائرے کے 6, 12, 24... براہ حصے کرنا۔



شکل نمبر 8.10

(i) کسی بھی رداس کا ایک دائرہ لگائیں۔

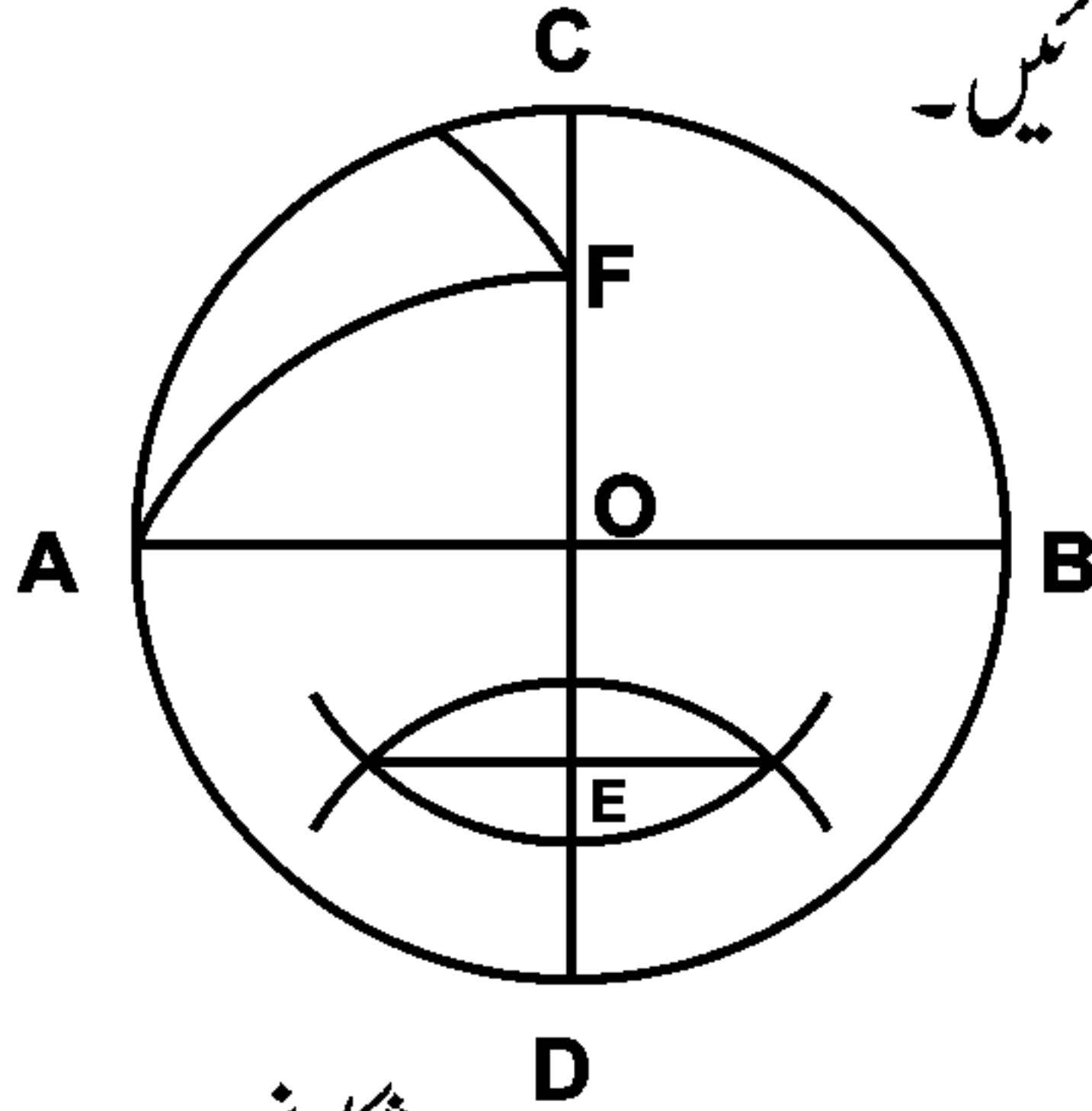
(ii) دائرے کے اوپر نقطہ A منتخب کریں۔

(iii) نقطہ A کو مرکز مان کر دائرے رداس کے برابر دو قوسیں B اور C لگائیں۔

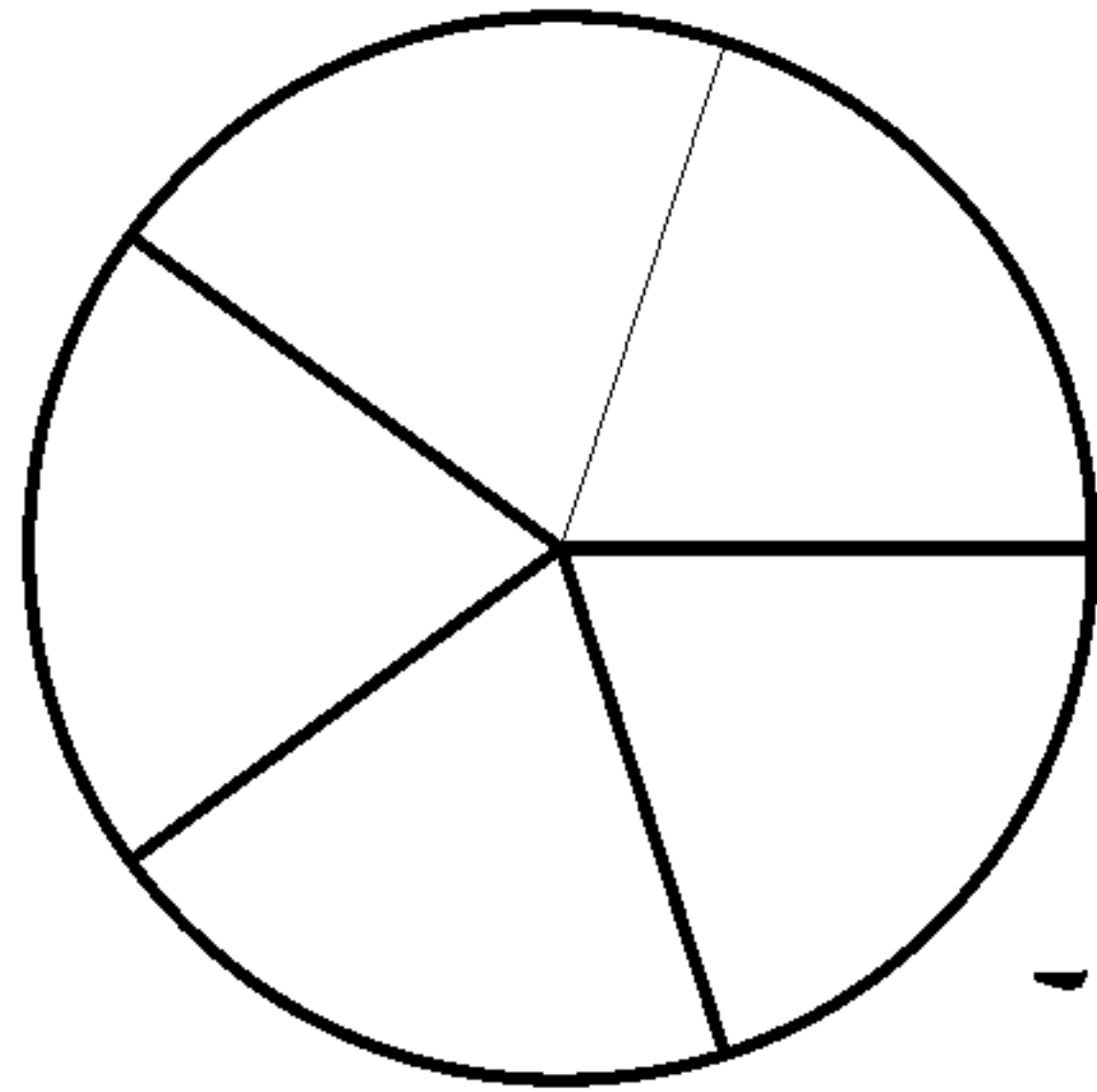
- (iv) جہاں پر قوسیں B اور C دائرے کو قطع کر رہی ہیں۔ ان نقاط کو مرکز مان کر دو قوسیں D اور E لگائیں۔
- (v) جہاں پر قوسیں D یا E دائرے کو قطع کر رہی ہیں۔ دونوں میں سے کسی ایک نقطے کو مرکز مان کر قوس F لگائیں
- (vi) جہاں جہاں پر قوسیں یعنی A-B-C-D-E اور F نے دائرے کو قطع کیا ان نقاط کو دائرے کے مرکز سے گزارتے ہوئے ایک دوسرے کے ساتھ ملا دیں۔ تو یہ دائرے کے چھ برابر حصے ہوں گے۔

48, 24, 12 حصوں کے لیے زاویوں کی تنصیف کرتے جائیں۔

11) دائرے کے پانچ برابر حصے کرنا



شکل نمبر 8.11A

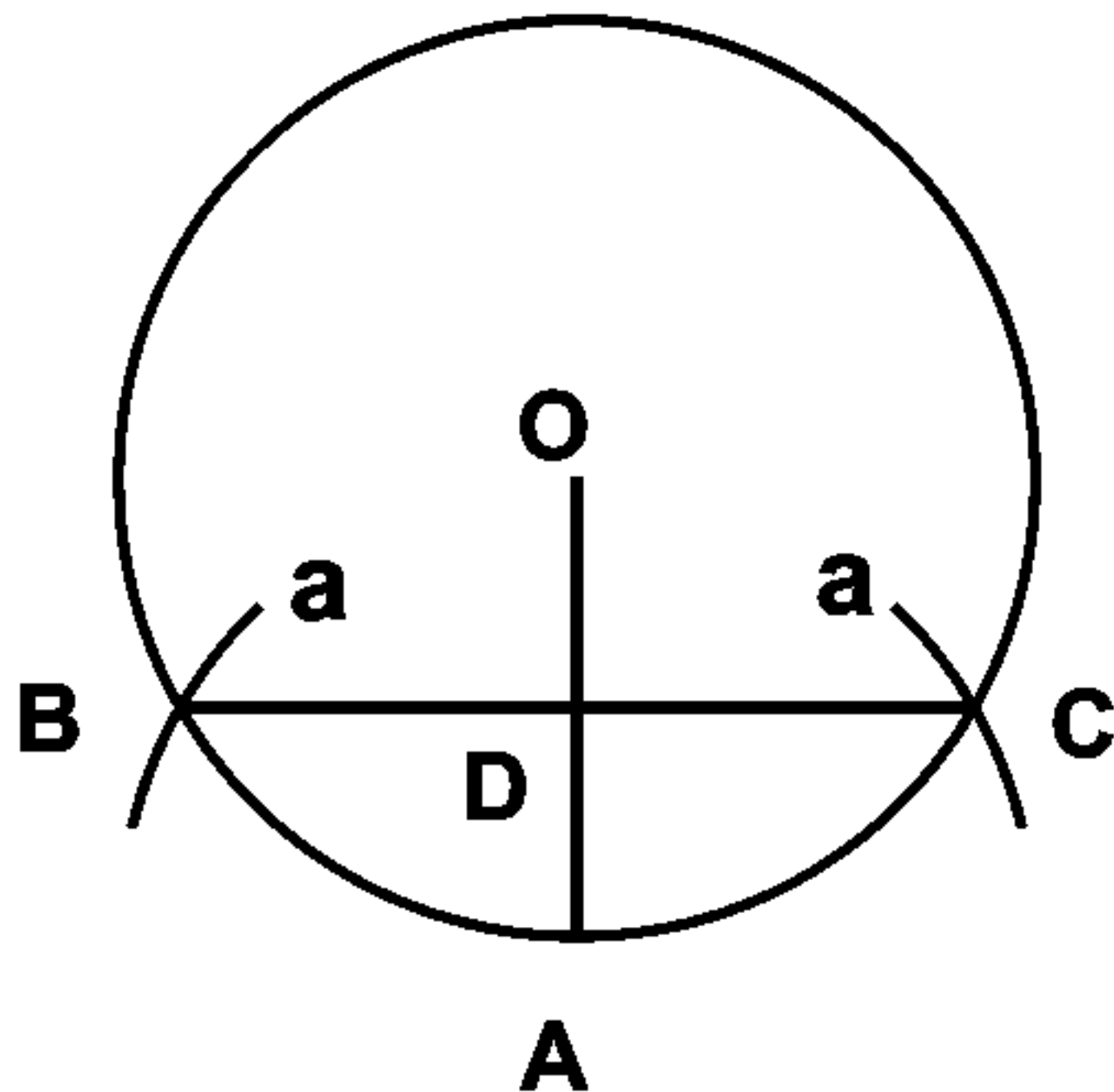


شکل نمبر 8.11B

- (i) کسی مناسب رداس کا دائرہ لگائیں۔
- (ii) دائرے کو چار برابر حصوں میں تقسیم کر کے خطوط کو AB اور CD کا نام دیدیں۔ اور مرکز کو O کا نام دیں۔
- (iii) رداس O-D کا نصف نقطہ E معلوم کریں۔
- (iv) نقطہ E کو مرکز مان کر E-A کے برابر پر کار کھول کر قوسیں لگائیں جو رداس OC پر F کو قطع کرے۔
- (v) نقطہ A یا B کے برابر پر کار کھول دائرے کو قطع کرتے جائیں تو ہمیں اس دائرے کے پانچ حصے حاصل ہوں گے۔

اگر زاویوں کی تنصیف کرتے جائیں تو 10, 20, 40 برابر حصے حاصل کر سکتے ہیں۔

12) دائرے کے 7, 14, 28... حصے کرنا



شکل نمبر 8.12

- (i) ایک دائرہ لگائیں۔
- (ii) دائرے کے مرکز O کو دائرے کے کسی بھی نقطے کے ساتھ ملا کر A کا نام دیں۔
- (iii) نقطہ A کو مرکز مان کر دائرے کے رداس کے برابر کھلی ہوئی پرکار کے ساتھ قوس A-A لگائیں جو دائرے کو نقاط B اور C پر قطع کرے۔

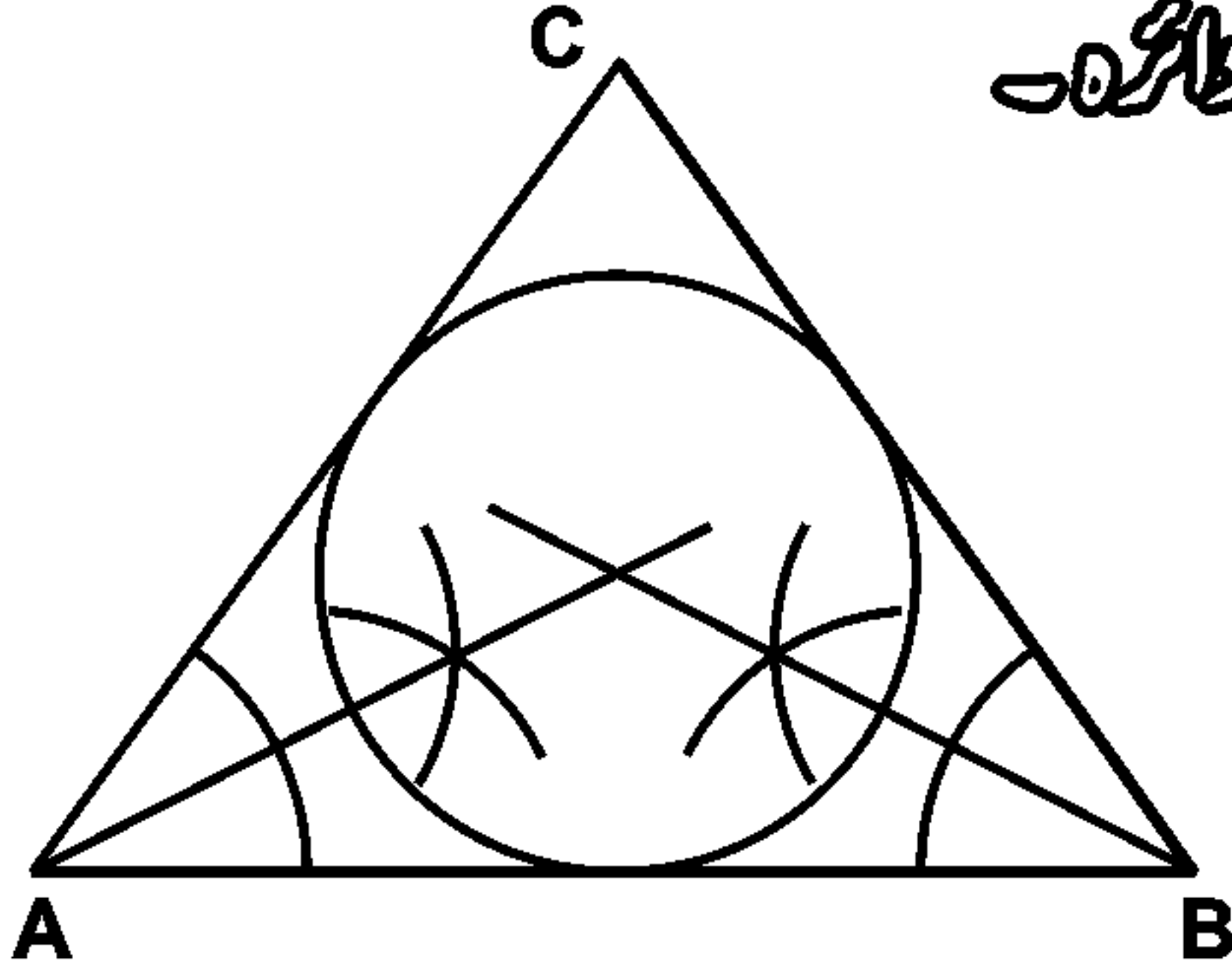
(iv) نقاط B اور C کو آپس میں ملا دیں۔

(v) خطوط B-C اور A-O جہاں پر ایک دوسرے کو قطع کر رہے ہیں وہ نقطہ D ہے۔

(vi) خط B-D یا D-C کے برابر فاصلہ متعلقہ دائرے کو سات حصوں میں تقسیم کرے گا۔

زاویوں کی تنصیف کرتے جائیں حصے دگنا ہوتے جائیں گے۔

13) مثلث کے اضلاع کو گیس کرنا طائرہ۔



شکل نمبر 8.13

(i) مثلث A B C بنائیں۔

(ii) کوئی سے دو زاویوں مثلاً A اور B کی تنصیف کریں۔ اور نصف کرنے والے خطوط کو لمبا کریں۔

(iii) جہاں پر A اور B کے ناصف خطوط ایک دوسرے کو قطع کر رہے ہیں۔ وہ مطلوبہ دائرہ کا مرکز ہے۔

14) کسی دیے گئے محو پر بیضہ بنانا۔

(i) بڑا محور A-B اور چھوٹا محور C-D بنائیں۔

(ii) نقطہ C اور B کو ملا دیں۔

(iii) نقطہ O کو مرکز مان کر OC دوری کی 90° ڈگری کی قوس لگائیں جو OB کو نقطہ E پر قطع کرے۔

(iv) C کو مرکز مان کر خط E B کا فاصلہ قوس کے ذریعے نقطہ F پر منتقل کریں۔

(v) F-B کا ناصف لیں اور عمود کو اتنا بڑھا لیں کہ وہ خطوط A B اور C D کو نقاط G اور H پر کاٹے۔

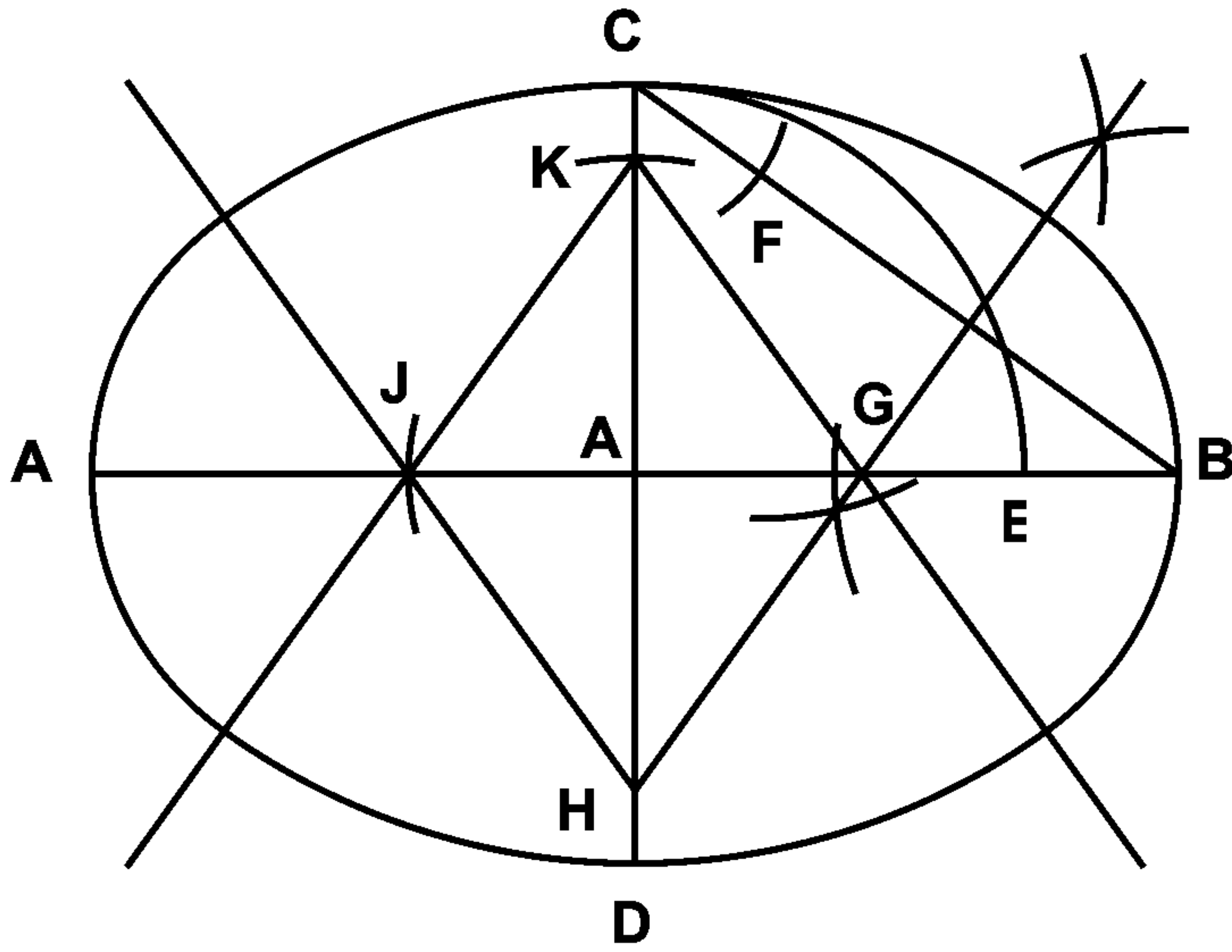
(vi) اب نقاط G اور H کو انہی خطوط (AB, CD) پر نقطہ O کے دوسری طرف منتقل کریں۔ اور J اور K کا نام دیدیں۔

(vii) نقاط HJ, GK اور JK کو ملا کر خطوط کو باہر کی طرف بڑھا لیں۔

(viii) بالترتیب H کو مرکز مان کر C کے برابر اور K کو مرکز مان کر D کے برابر پر کار کھولیں اور موخر الذکر خطوط کے اندر قوسیں لگائیں۔

اسی طرح G کو مرکز مان کر B کے برابر اور J کو مرکز مان کر A کے برابر پر کار کھولیں اور سابقہ دو قوسوں کے ساتھ ملا دیں۔

مطلوبہ بیضہ تیار ہے۔



شکل نمبر 8.14

پائپ اور پائپ کی تعریف

PIPE & DEFINITION OF PIPE

ایسی چیزیں کہ جسکے ذریعے ہم مائع (Liquied) یا گیس (Gas) ایک جگہ سے دوسری جگہ بغیر کسی ضیاع (نقصان) کے منتقل کر سکیں پائپ کہلاتی ہے۔
پائپ چوکور بھی ہو سکتا ہے لیکن عام طور پر پائپ کا لفظ ”بیلن نما گول چیز جو اپنے اندر خلا رکھتی ہو“ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

ایسا پائپ جو پلیٹ کو رول (Role) کر کے بنایا گیا ہو یعنی کہ اس میں جوڑ ہو اس کو سیم پائپ (Seam Pipe) کہتے ہیں۔ اور بغیر جوڑ والے پائپ کو سیم لیس (Seam less Pipe) پائپ کہتے ہیں۔

انڈسٹریل پائپ کی بناوٹ کیلئے اس وقت دنیا میں زیادہ تر A..N.S.L

(American National Standard Institute) کا معیار استعمال ہو رہا ہے۔

اور اس کی ترتیب کچھ اس طرح ہے کہ پائپ کے برائے نام قطر کیلئے DN کی اصطلاح استعمال کی جاتی ہے جو کہ Dia Nominal کا مخفف ہے۔

DN انچوں میں لیا جاتا ہے مثلاً "DN2" یا "DN8"۔

پائپ کا چھوٹے سے چھوٹا قطر "DN 1/8" ہے۔

پائپ کی دیوار کی موٹائی ”پائپ وال تھکنس شیڈول“ (Pipe Wall Thickness Schedule)

کے مطابق ہوتی ہے۔ شیڈول Sch کے کم ہونے سے پائپ کی موٹائی (Thickness) کم ہوگی

اور شیڈول (sch) بڑھنے سے موٹائی زیادہ ہوگی۔

شیڈول (Sch) کے گھٹنے یا بڑھنے سے پائپ کا ان ڈایا متاثر ہوگا۔ شیڈول آؤٹ ڈایا پر اثر انداز

نہیں ہوتا۔

"DN1/8 سے لیکر DN 12 تک پائپوں کے آؤٹ ڈائے DN یعنی Dia Nominal سے زیادہ

لیکن مقرر کردہ (Fix) ہیں۔ جبکہ DN14 اور اس سے بڑے پائپوں کا آؤٹ ڈایا نو مینل ڈایا کے برابر ہوگا۔ یعنی "DN14 کا آؤٹ ڈایا 14 انچ یا DN 20 کا آؤٹ ڈایا 20 انچ ہوگا۔
آپ کی سہولت کیلئے (Pipe Wall Thickness Schdule) بھی پیش کیا جا رہا ہے۔

Pipe Wall Thickness

لأحجام مختلف من الحديد

Dimensions of Welded and Seamless Pipe Carbon, Alloy and Stainless Steel

Nominal Pipe Size (in inches)	Outside Diameter	Sch 5S	Sch 10S	Sch 10	Sch 20	Sch 30	Sch 40S	STD	Sch 40	Sch 60	Sch 80S	XS	Sch 80	Sch 100	Sch 120	Sch 140	Sch 160	XXS
1/8	10.29	-	1.24	-	-	-	1.73	1.73	1.73	-	2.41	2.41	2.41	-	-	-	-	
1/4	13.72	-	1.65	-	-	-	1.73	1.73	1.73	-	3.02	3.02	3.02	-	-	-	-	
3/8	17.14	-	1.65	-	-	-	2.31	2.31	2.31	-	3.20	3.20	3.20	-	-	-	-	
1/2	21.34	1.65	2.11	-	-	-	2.77	2.77	2.77	-	3.73	3.73	3.73	-	-	-	4.75	7.47
3/4	26.67	1.65	2.11	2.11	-	-	2.87	2.87	2.87	-	3.91	3.91	3.91	-	-	-	5.54	7.82
1	33.40	1.65	2.77	2.77	-	-	3.38	3.38	3.38	-	4.55	4.55	4.55	-	-	-	6.35	9.09
1 1/4	42.16	1.65	2.77	2.77	-	-	3.56	3.56	3.56	-	4.85	4.85	4.85	-	-	-	6.35	9.70
1 1/2	48.26	1.65	2.77	2.77	-	-	3.68	3.68	3.68	-	5.08	5.08	5.08	-	-	-	7.14	10.16
2	60.32	1.65	2.77	2.77	-	-	3.91	3.91	3.91	-	5.54	5.54	5.54	-	-	-	8.71	11.07
2 1/2	73.02	2.11	3.05	3.05	-	-	5.16	5.16	5.16	-	7.01	7.01	7.01	-	-	-	9.52	14.02
3	88.90	2.11	3.05	3.05	-	-	5.49	5.49	5.49	-	7.62	7.62	7.62	-	-	-	11.13	15.24

Pipe Size	Outside Diameter	Sch 5S	Sch 10S	Sch 10	Sch 20	Sch 30	Sch 40S	STD	Sch 40	Sch 60	Sch 80S	XS	Sch 80	Sch 100	Sch 120	Sch 140	Sch 160	XXS
3 1/2	101.60	2.11	3.05	3.05	-	-	5.74	5.74	5.74	-	8.08	8.08	8.08	-	-	-	-	16.15
4	114.30	2.11	3.05	3.05	-	-	6.02	6.02	6.02	-	8.56	8.56	8.56	-	11.13	-	13.49	17.12
5	141.30	2.77	3.40	3.40	-	-	6.55	6.55	6.55	-	9.53	9.53	9.53	-	12.70	-	15.88	19.05
6	168.28	2.77	3.40	-	-	-	7.11	7.11	7.11	-	10.97	10.97	10.97	-	14.27	-	18.24	21.95
8	219.08	2.77	3.76	-	6.35	7.04	8.18	8.18	8.18	10.31	12.70	12.70	12.70	15.06	18.26	20.62	23.01	22.22
10	273.05	3.40	4.19	-	6.35	7.80	9.27	9.27	9.27	12.70	12.70	12.70	15.06	18.26	21.44	25.40	28.58	25.40
12	323.85	3.96	4.57	-	6.35	8.38	9.52	9.52	10.31	14.27	12.70	12.70	17.48	21.44	25.40	28.58	33.32	25.40
14	355.60	3.96	4.78	6.35	7.92	9.52	-	9.52	11.13	15.06	-	12.70	19.05	23.83	27.79	31.75	35.71	-
16	406.40	4.19	4.78	6.35	7.92	9.52	-	9.52	12.70	16.66	-	12.70	21.44	26.19	30.96	36.52	40.46	-
18	457.20	4.19	4.78	6.35	7.92	11.12	-	9.52	14.27	19.05	-	12.70	23.82	29.36	34.92	39.67	45.24	-
20	508.00	4.78	5.54	6.35	9.52	12.70	-	9.52	15.06	20.62	-	12.70	26.19	32.54	38.10	44.45	49.99	-
22	558.8	4.78	5.54	6.35	9.52	12.70	-	9.52	15.87	22.22	-	12.70	28.58	34.92	41.28	47.62	53.98	-
24	609.4	5.54	6.35	6.35	9.52	14.27	-	9.52	17.48	24.61	-	12.70	30.93	38.89	46.02	52.37	59.51	-
26	660.4	-	-	-	-	-	-	9.52	-	-	-	12.70	-	-	-	-	-	-
28	711.2	-	-	7.92	12.70	15.88	-	9.52	-	-	-	12.70	-	-	-	-	-	-
30	762.0	6.35	7.92	7.92	12.70	15.88	-	9.52	-	-	-	12.70	-	-	-	-	-	-
32	812.8	-	-	7.92	12.70	15.88	-	9.52	17.48	-	-	12.70	-	-	-	-	-	-

Pipe Size	Outside Diameter	Sch 5S	Sch 10S	Sch 10	Sch 20	Sch 30	Sch 40S	STD	Sch 40	Sch 60	Sch 80S	XS	Sch 80	Sch 100	Sch 120	Sch 140	Sch 160	XXS
34	863.6	-	-	7.92	12.70	15.88	-	9.52	17.48	-	-	12.70	-	-	-	-	-	-
36	914.4	-	-	7.92	12.70	15.88	-	9.52	19.05	-	-	12.70	-	-	-	-	-	-
38	965.2	-	-	-	-	-	-	9.52	-	-	-	12.70	-	-	-	-	-	-
40	1016.0	-	-	-	-	-	-	9.52	-	-	-	12.70	-	-	-	-	-	-
42	1066.8	-	-	-	-	-	-	9.52	-	-	-	12.70	-	-	-	-	-	-
44	1117.6	-	-	-	-	-	-	9.52	-	-	-	12.70	-	-	-	-	-	-
46	1168.4	-	-	-	-	-	-	9.52	-	-	-	12.70	-	-	-	-	-	-
48	1219.2	-	-	-	-	-	-	9.52	-	-	-	12.70	-	-	-	-	-	-

پائپ فٹنگ میٹریل

PIPE FITTING MATERIAL

پائپ سے متعلقہ ویسے تو بہت سارے لوازمات یا فٹنگ ہیں۔ لیکن عام طور پر مندرجہ ذیل فٹنگ زیادہ استعمال میں آتی ہے۔

Elbow	ایلبو	(1)
Tee	ٹی	(2)
Reducers	ریڈیوسرز	(3)
Olets	اولٹز	(4)
Cap	کیپ	(5)
Flanges	فلنجز	(6)
Volves	والوز	(7)

اس وقت دنیا میں پائپ، پائپ فٹنگ اور ویلڈنگ سے متعلقہ جو معیار (Standard) استعمال ہو رہا ہے۔ وہ زیادہ تر امریکن ہے اور اس میں مندرجہ ذیل ادارے سرفہرست ہیں۔

(1) **A.S.T.M** (American Society For Testing Material)

امریکن سوسائٹی فار ٹیسٹنگ میٹریل

(2) **A.N.S.I** (American National Standard Institute)

امریکن نیشنل سٹینڈرڈ انسٹیٹیوٹ۔

(3) **A.S.M.E** (American Society For Mech Eng)

امریکن سوسائٹی فار مکینیکل انجینئرنگ۔

(4) **A.P.I** (American Petroleum Institute)

امریکن پٹرولیم انسٹیٹیوٹ۔

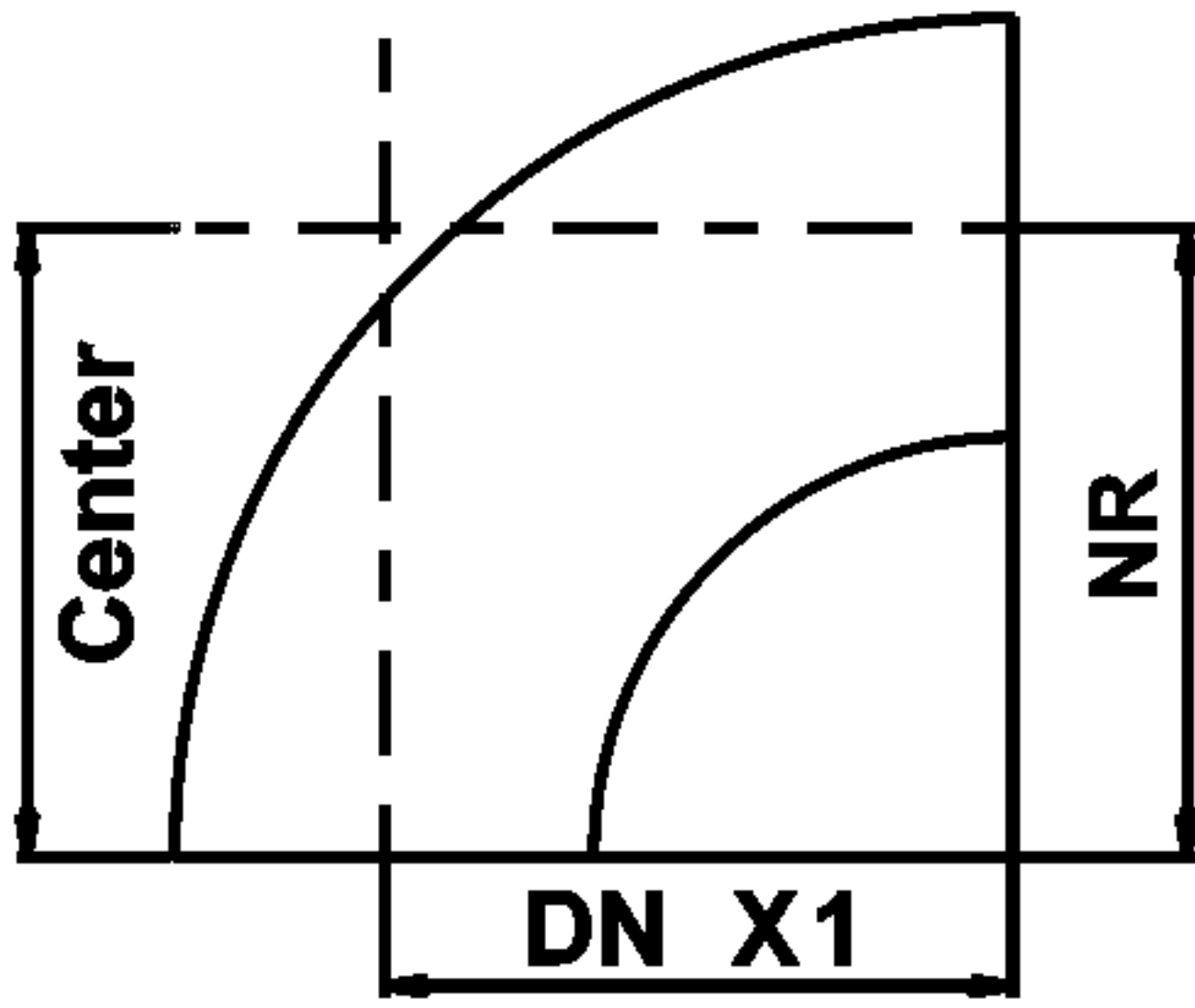
انہی اداروں کے معیار (Standard) کے مطابق ہم پائپ فٹنگ (درج بالا) پر بحث کریں گے۔

(1) ایلبو (Elbow)

بناوٹ کے لحاظ سے ایلبو کی تین قسمیں ہیں۔

- (i) شارٹ ریڈیئس Short Radius
- (ii) لانگ ریڈیئس Long Radius
- (iii) ایکسٹرا لانگ ریڈیئس Extra Long Radius

(i) شارٹ ریڈیئس ایلبو



شکل نمبر 10.01

90° کی شارٹ ریڈیئس ایلبو کا ریڈیئس متعلقہ پائپ

کے DN (Dia Nominal) کے برابر ہوگا۔

(90° ڈگری کیلئے)

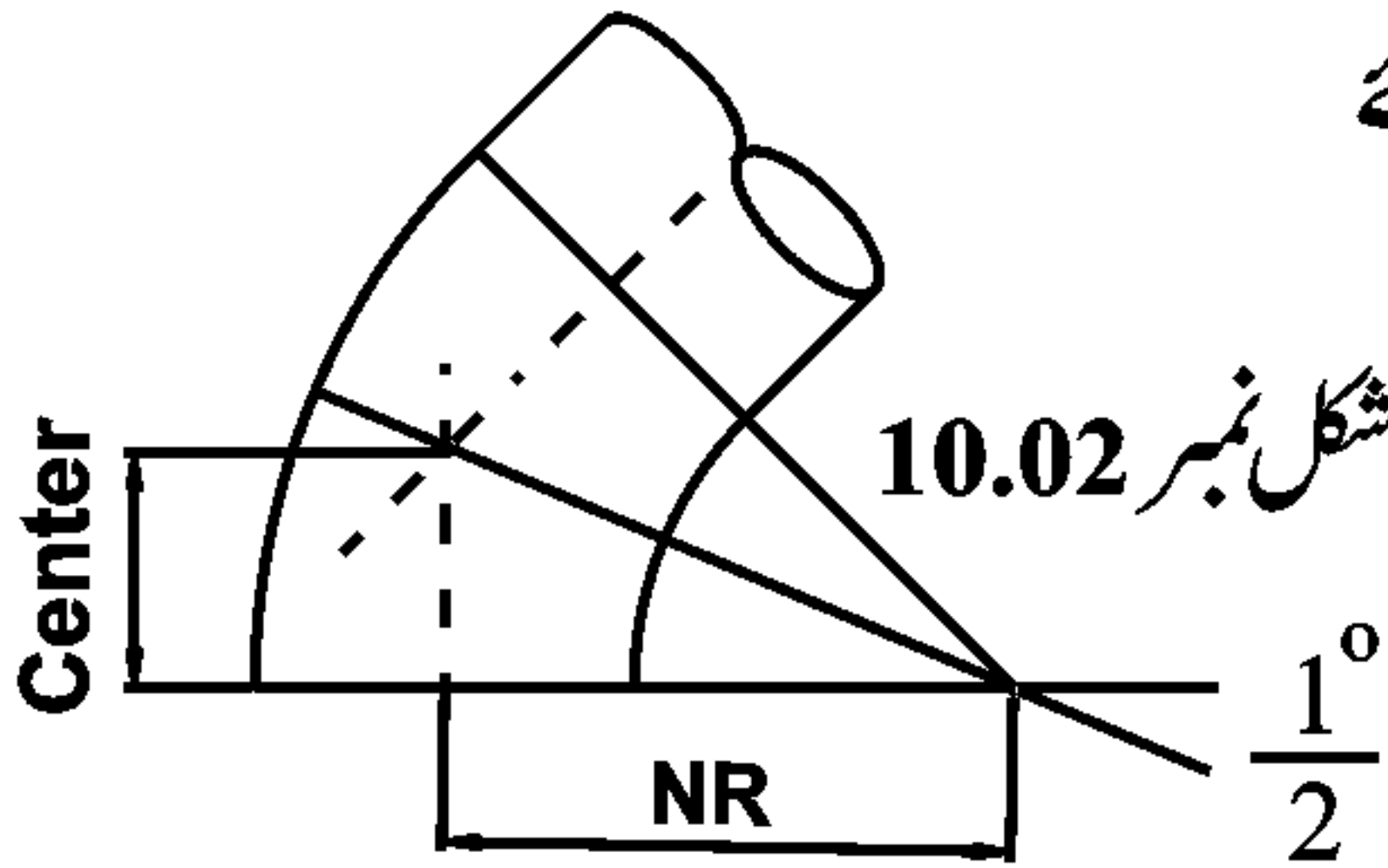
اس کا NR (Nominal Radius) بھی کہتے ہیں۔

90° ڈگری کے علاوہ شارٹ ریڈیئس ایلبو کے سینٹر کیلئے

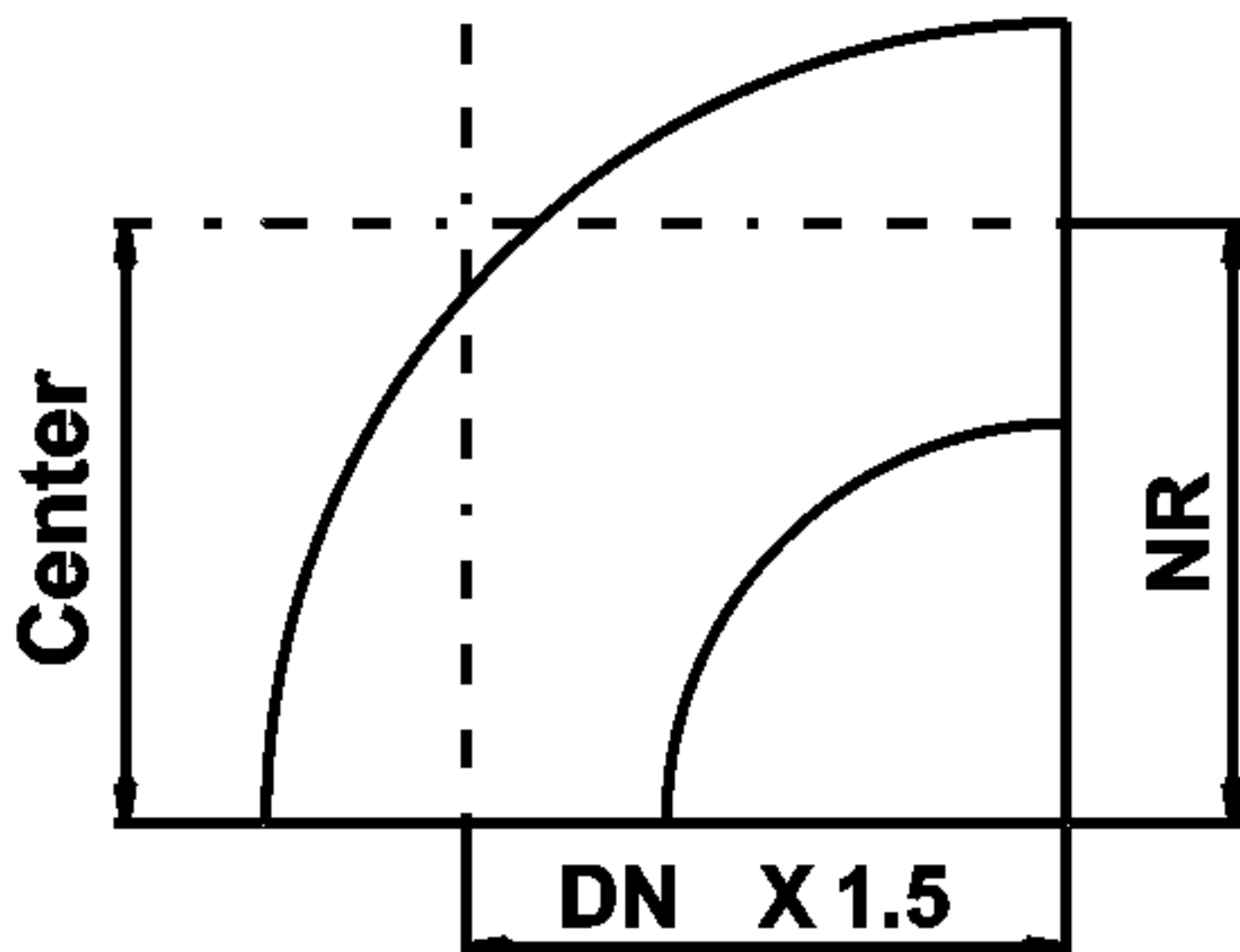
NR کو آدھی ڈگری کے ٹینجٹ (Tangent)

سے ضرب دیں گے۔ یعنی

$$NR \times \frac{1}{2} \tan \theta = \text{Center}$$



شکل نمبر 10.02



شکل نمبر 10.03

(ii) لانگ ریڈیئس ایلبو

90° ڈگری کی لانگ ریڈیئس ایلبو کا ریڈیئس DN کا

ڈیڑھ گنا ہوتا ہے۔ یعنی DN کو 1.5 کے ساتھ

ضرب دینگے تو 90° کی ایلبو کا سنٹر آئے گا۔

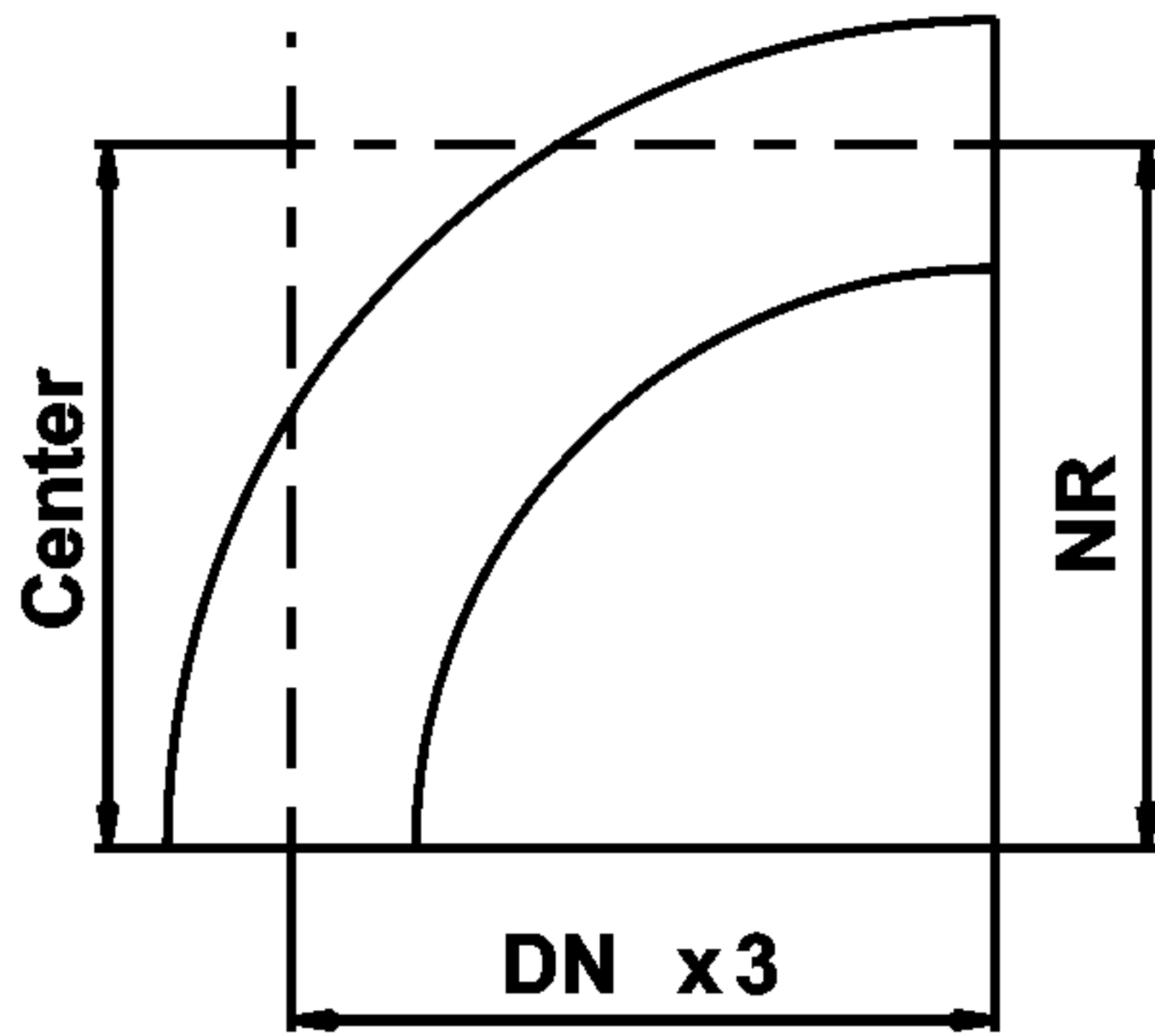
جبکہ 90° ڈگری کے علاوہ NR کو $\frac{1}{2}$ ڈگری کے ٹینجٹ کے ساتھ ضرب دیں گے۔ یعنی

$$NR \times \frac{1}{2} \tan \theta = \text{Center}$$

$$DN \times 1.5 \times \frac{1}{2} \tan \theta = \text{Center}$$

(iii) ایکسٹرا لاگ ریڈیئس ایلبو

ایکسٹرا لاگ ریڈیئس ایلبو کیلئے 3R کا لفظ استعمال کیا جاتا ہے۔ کیونکہ اس کا (Nominal Radius) NR



شکل نمبر 10.04

DN کا تین گنا ہے۔ یعنی DN کو 3 سے ضرب

دیئے۔ (شکل نمبر 10.04) 90° ڈگری کے علاوہ

ایکسٹرا ریڈیئس ایلبو کا سنٹر معلوم کرنے کیلئے بھی NR

کو $\frac{1}{2}$ ڈگری کے ٹینجٹ سے ضرب دیئے یعنی

$$\frac{1}{2} \tan \theta \times DN \times 3 = \text{Center}$$

$$\frac{1}{2} \tan \theta \times DN \times 3 = \text{Center}$$

DN (Dia Nominal) انچوں (Inchs) میں ہوتا اور عام طور پر ہم لوگ میٹرک سسٹم (Metric)

(System) استعمال کرتے ہیں۔ اسلئے انچوں کو ملی میٹروں میں تبدیل کر کے استعمال میں لائیں گے۔

نوٹ:- یاد رہے کہ شیڈول SCH (Pipe Wall Thickness Schdule) ایلبو کے

سنٹر کو متاثر نہیں کرتا۔

(2) ٹی (Tee)

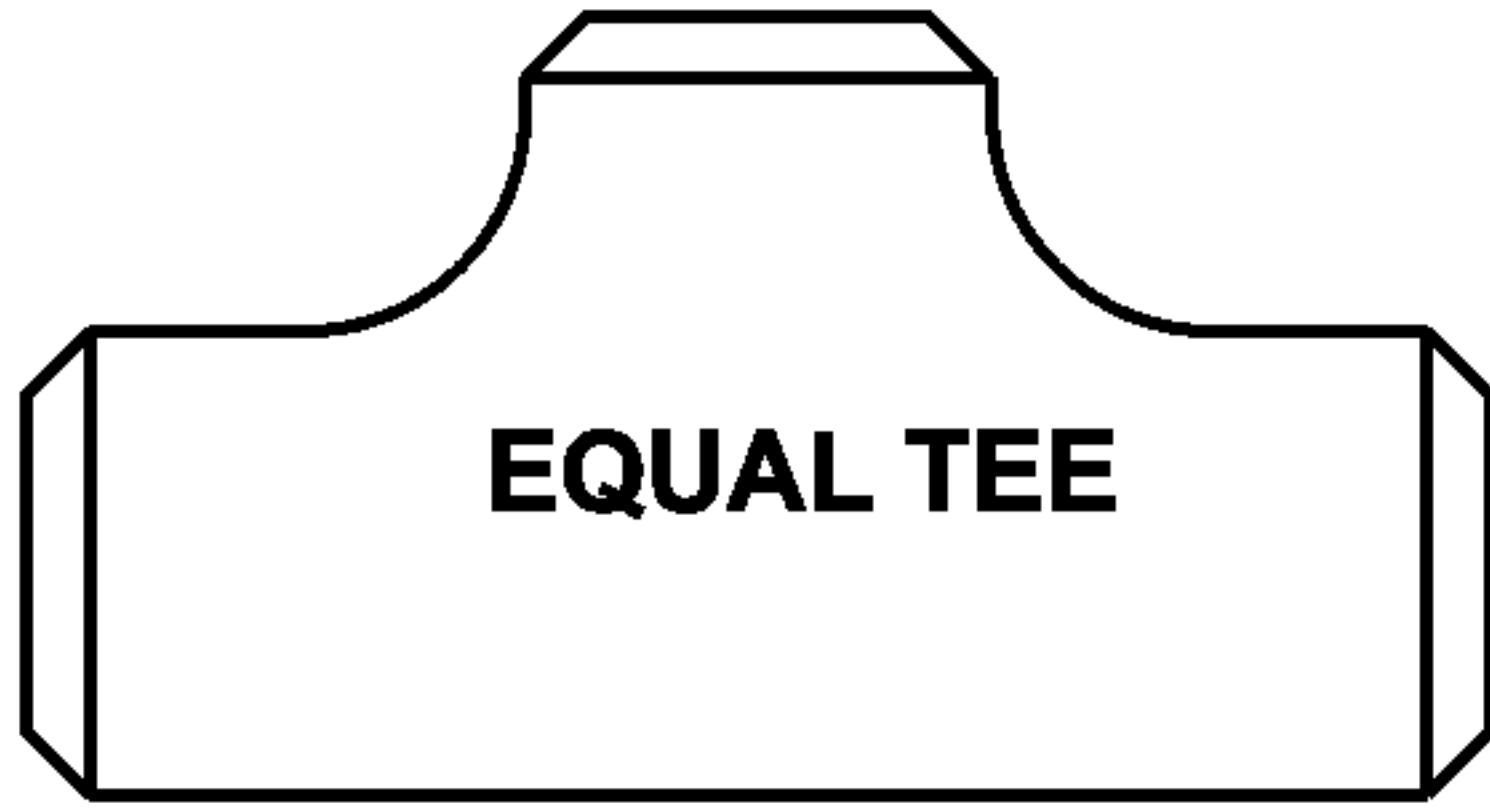
پائپ لائن میں سے براچ پائپ نکالنے کیلئے ”ٹی“ استعمال ہوتی ہے ٹی Tee کی دو قسمیں ہیں۔

(i) ایکوئل ٹی Equal Tee

(ii) ریڈیوسنگ ٹی Reducing Tee

(i) ایکوئل ٹی (Equal Tee)

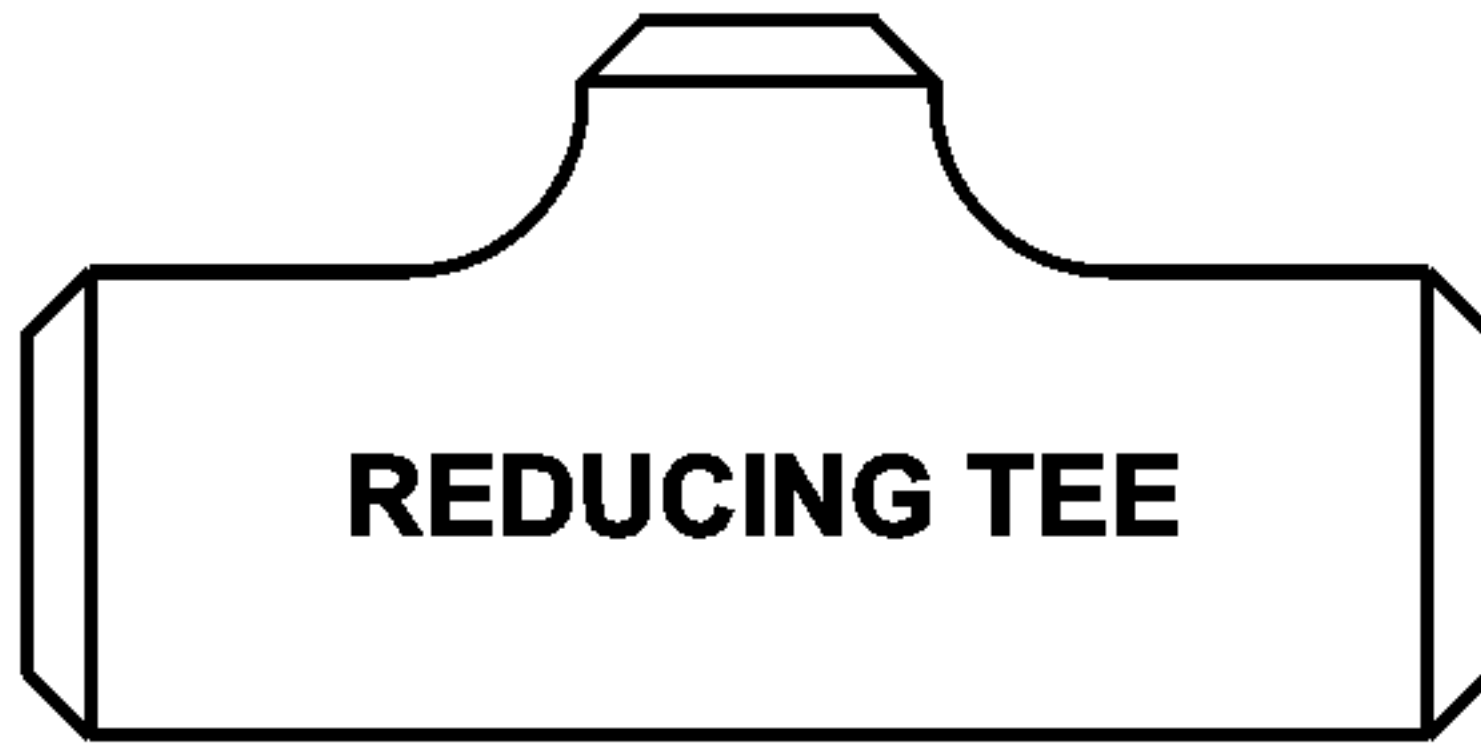
ایکویٹل ٹی کے تینوں ڈایا برابر ہوتے ہیں۔ یعنی
برانچ (Branch) پائپ کا ڈایا مین پائپ
(Main Pipe) کے ڈایا کے برابر ہوتا ہے۔



شکل نمبر 10.05

(ii) ریڈیوسنگ ٹی (Reducing Tee)

ریڈیوسنگ ٹی میں برانچ پائپ کا ڈایا چھوٹا
ہوتا ہے۔ اور باقی دونوں ڈایا مین پائپ کے
ڈایا کے برابر ہوتے ہیں۔



شکل نمبر 10.06

(3) ریڈیوسرز (Reducers)

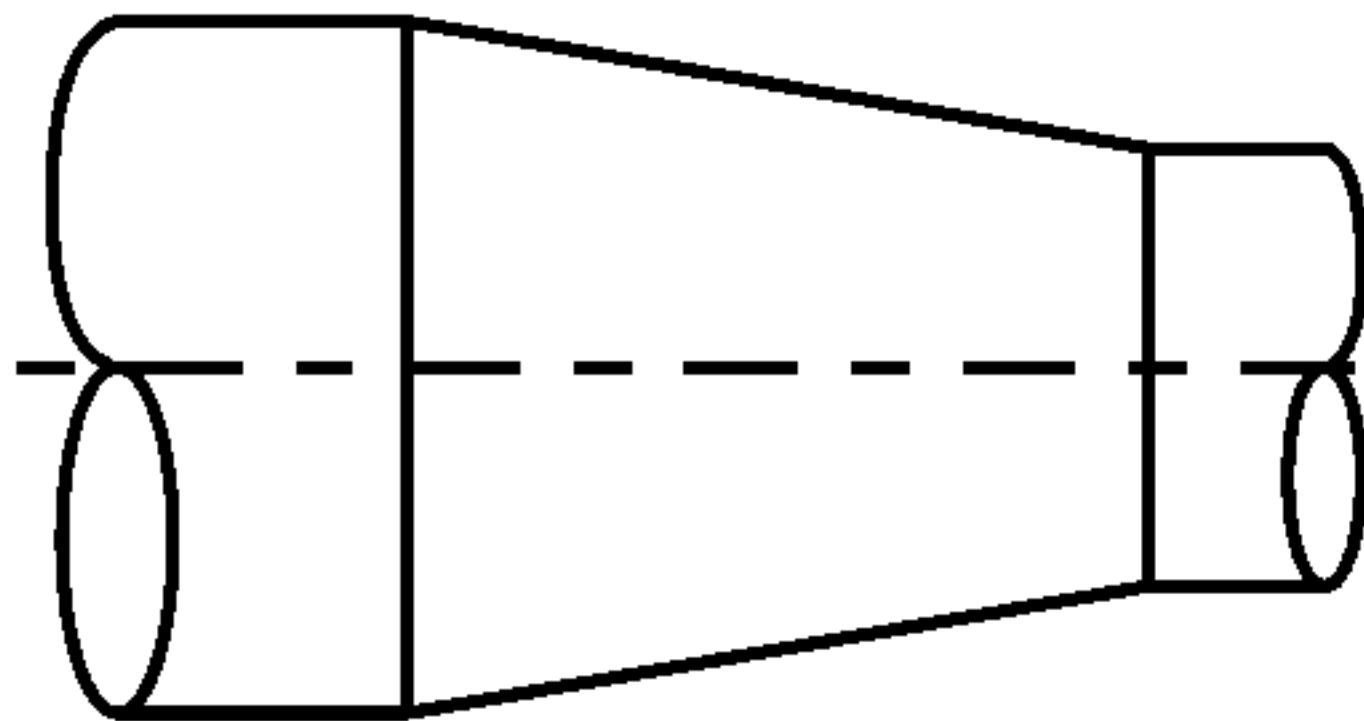
پائپ لائن کے قطر (Dia Meter) میں تخفیف (Reduce) کرنے کیلئے ریڈیوسر استعمال ہوتا
ہے۔ ریڈیوسر دو قسم کے ہوتے ہیں۔

(i) کونسنٹرک ریڈیوسر Concentric Reducer

(ii) اسنٹرک ریڈیوسر Eccentric Reducer

(i) کونسنٹرک ریڈیوسر (Concentric Reducer)

اسکو اے ٹائپ ریڈیوسر (A-Type Reducer) کہتے ہیں۔ اسکا چھوٹا اور بڑا قطر ایک ہی
مرکز (Center) پر واقع ہوتے ہیں۔



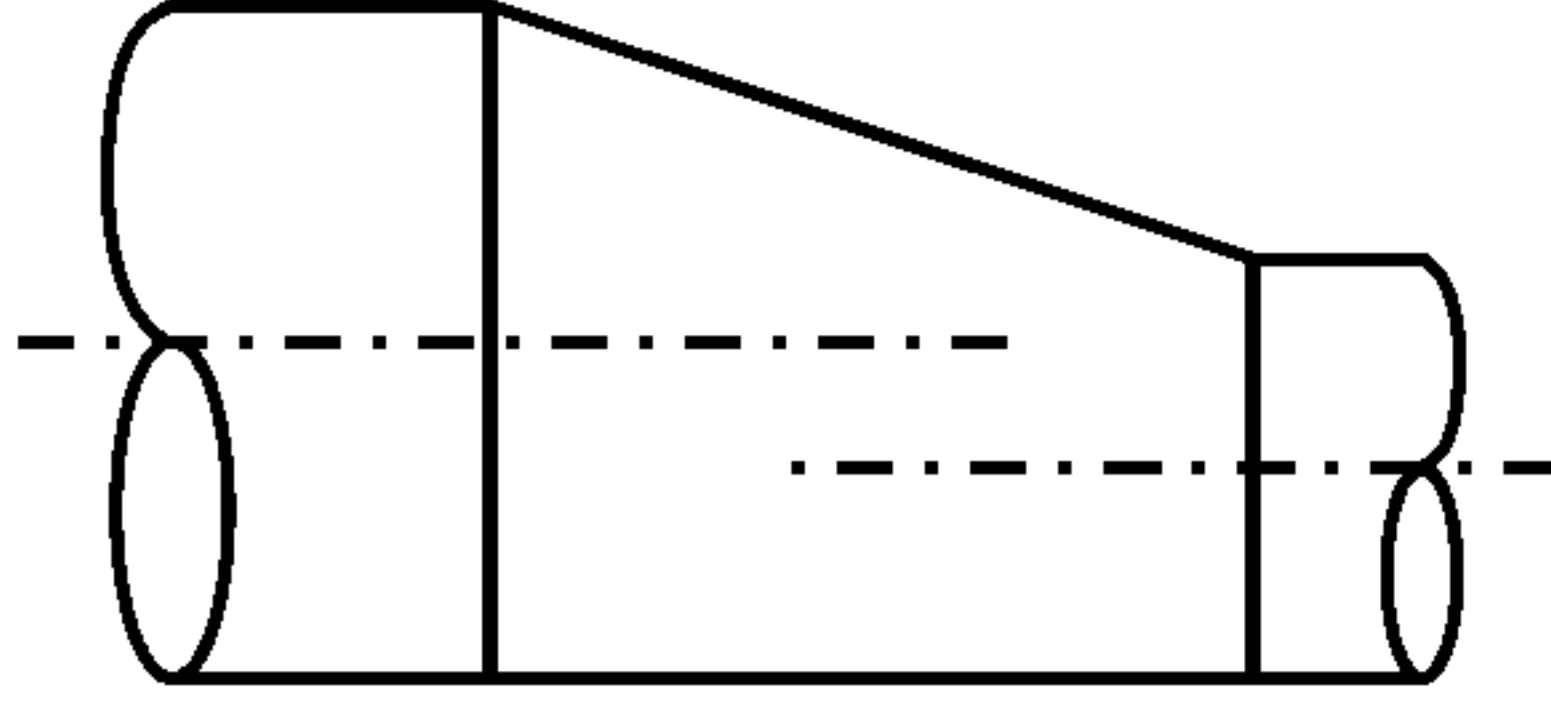
افقی (Horizontal) اور عمودی (Vertical)
دونوں طرح کی پوزیشنوں پر استعمال ہو سکتا ہے۔

شکل نمبر 10.07

(Eccentric Reducer)**(ii) اسٹریک ریڈیوسر**

اس کو بی ٹائپ (B-Type) ریڈیوسر بھی کہتے ہیں۔ اسکے چھوٹے اور بڑے قطر کا مرکز

(Centre) مختلف ہوتا ہے۔ شکل نمبر 9.08



شکل نمبر 10.08

اور ایک طرف (Side) سے ہموار ہوتا ہے۔

اس کی مخصوص شکل کی وجہ سے پائپ لائن کے

بہاؤ (Flow) میں رکاوٹ نہیں بنتی۔ اسکی

ہموار سطح (FLAT SIDE) عموماً نیچے کی طرف

(Bottom) ہوتی ہے جس کی وجہ سے چھوٹے اور بڑے قطر کی پائپ لائنوں کی نچلی سطح (Bottom Side)

یکساں بلندی (Same Elevation) پر رہتی ہے۔ یہ عموماً افقی (Horizontal) پائپ لائنوں میں

استعمال ہوتا ہے۔

(4) اولٹز (Olets)

کسی بڑے پائپ لائن برانچ پائپ (چھوٹے قطر کا) نکالنے کیلئے یا پریشر گیج (Pressure

Gauge) یا ٹیسٹ فٹنگ (Test Fitting) لگانے کیلئے اولٹز (Olets) استعمال ہوتی ہیں۔

اولٹز سیڈل نما (Saddle Type) ہوتی ہیں۔ اوپر والے حصے پر (یا سامنے والی سائیڈ پر) برانچ

پائپ یا کوئی اور فٹنگ جبکہ دوسری سیڈل نما سائیڈ بڑے پائپ کے مطلوبہ مقام پر سوراخ کر کے اس کے اوپر

ویلڈ کی جاتی ہے۔ اولٹز عموماً تین قسم کی ہوتی ہیں۔

(i) ساکولٹ Sockolet

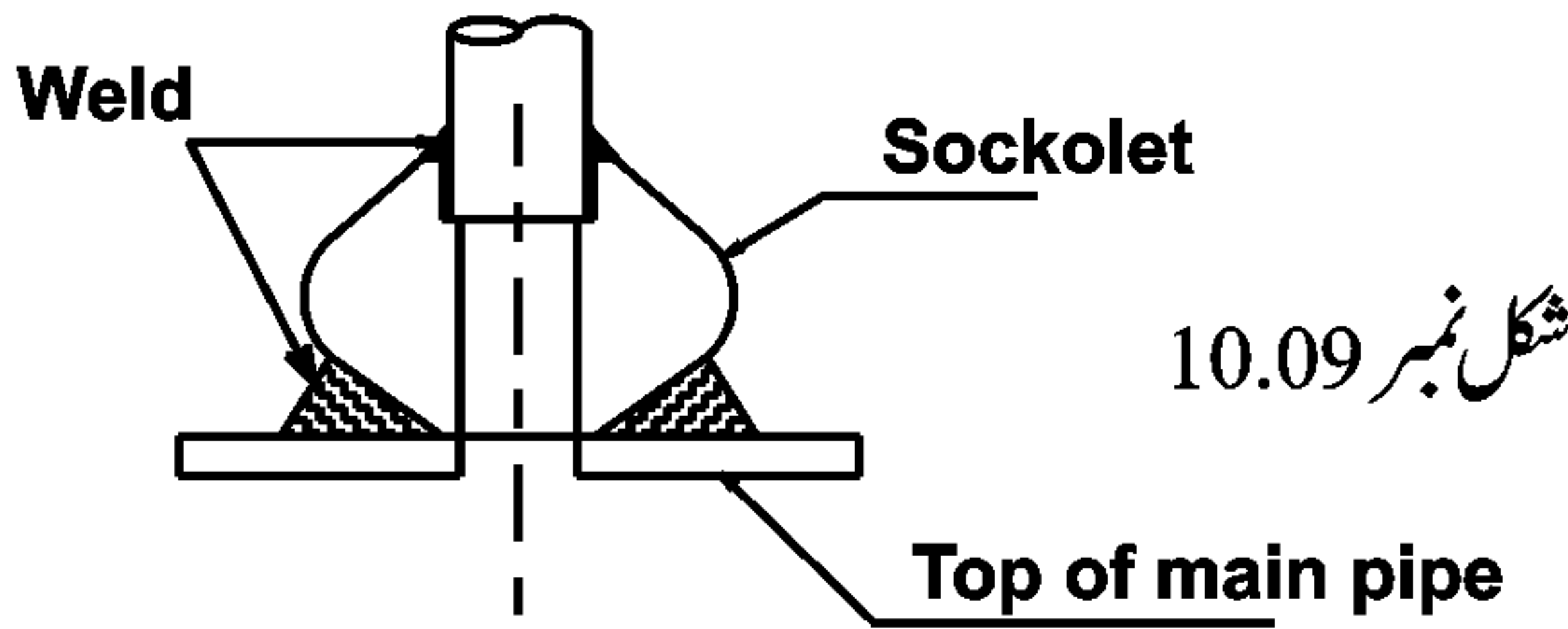
(ii) تھریڈ ویلڈ Thredolet

(iii) ویلڈ ولیٹ Weldolet

(i) ساکولٹ (Sockolet)

سیڈل نما سائیڈ بڑے پائپ کے ساتھ ویلڈ ہوتی ہے۔ جبکہ برانچ سائیڈ میں ساکٹ (Socket)

ہوتی ہے۔ اس میں پائپ ڈال کر باہر سے ویلڈنگ کی جاتی ہے۔



(ii) تھریڈ لیٹ (Threadolet)

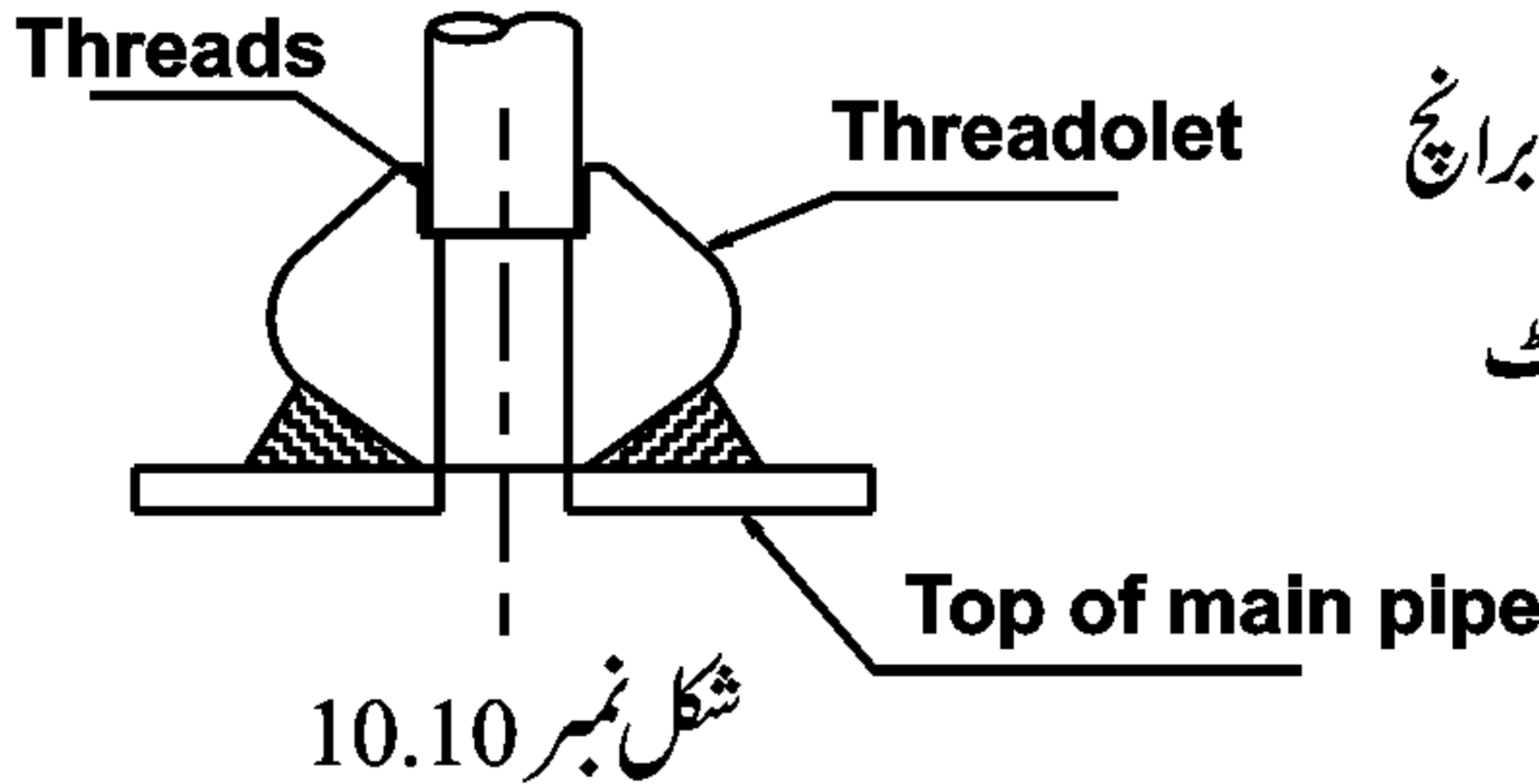
یہ بھی ساکولیت کی طرح بڑے پائپ کے

ساتھ ویلڈ ہوتی ہے۔ جبکہ برانچ سائیڈ کے اندر

چوڑیاں (Threads) بنی ہوتی ہیں۔ اور برانچ

پائپ یا گیج وغیرہ چوڑیوں کے ذریعے ٹائٹ

(Tight) کرتے ہیں۔



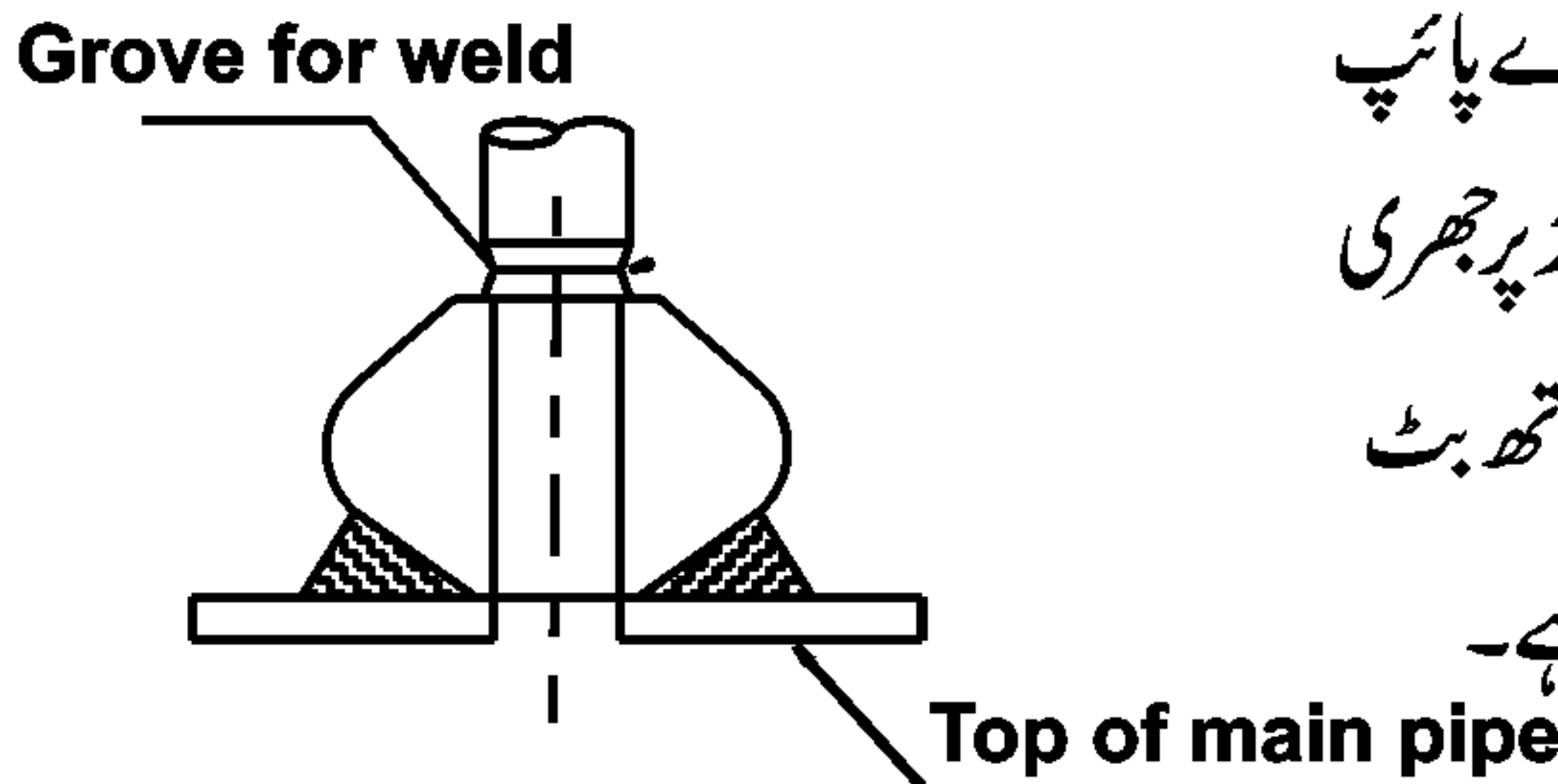
(iii) ویلڈ لیٹ (Weldolet)

اس کی بھی سیڈل نما سائیڈ بڑے پائپ

کے ساتھ ویلڈ ہوتی ہے۔ جبکہ برانچ سائیڈ پر جھری

(Bevel) ہوتی ہے۔ برانچ پائپ کے ساتھ بٹ

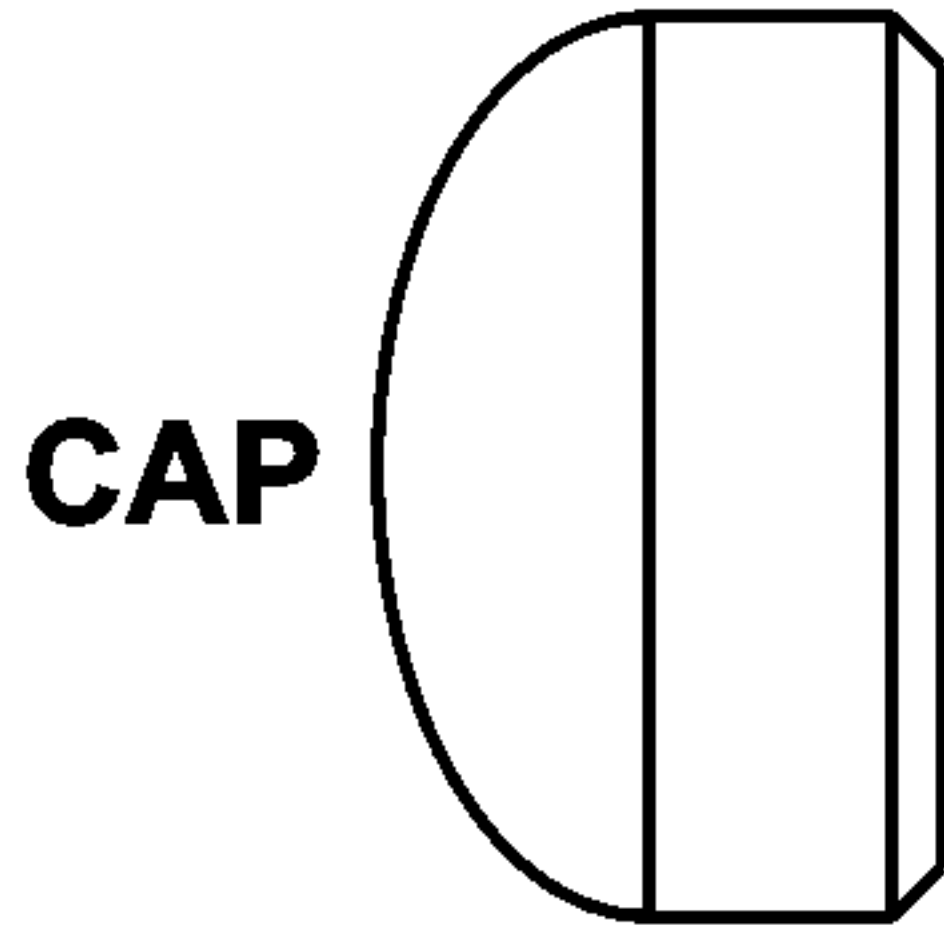
ویلڈنگ (Butt Welding) ہوتی ہے۔



(5) گیپ (Cap)

پائپ کو ایک طرف مستقل طور پر بند کرنے کیلئے گیپ استعمال ہوتی ہے۔ ایک طرف سے جھری

(BEVEL) بنی ہوتی ہے۔



جو پائپ کے ساتھ ویلڈ ہو جاتی ہے۔

اور اگر پائپ کو عارضی طور پر بند کرنا مقصود ہو، یا ضرورت کے مطابق پائپ کے اندرونی حصے کی صفائی، یا حفاظتی نقطہ نظر سے پائپ کو کھولنا درکار ہو تو اس کے لئے فلنجر کیپ، بلاسٹنڈ فلنچ یا سٹب اینڈ (Stub end) بھی استعمال کرتے ہیں۔

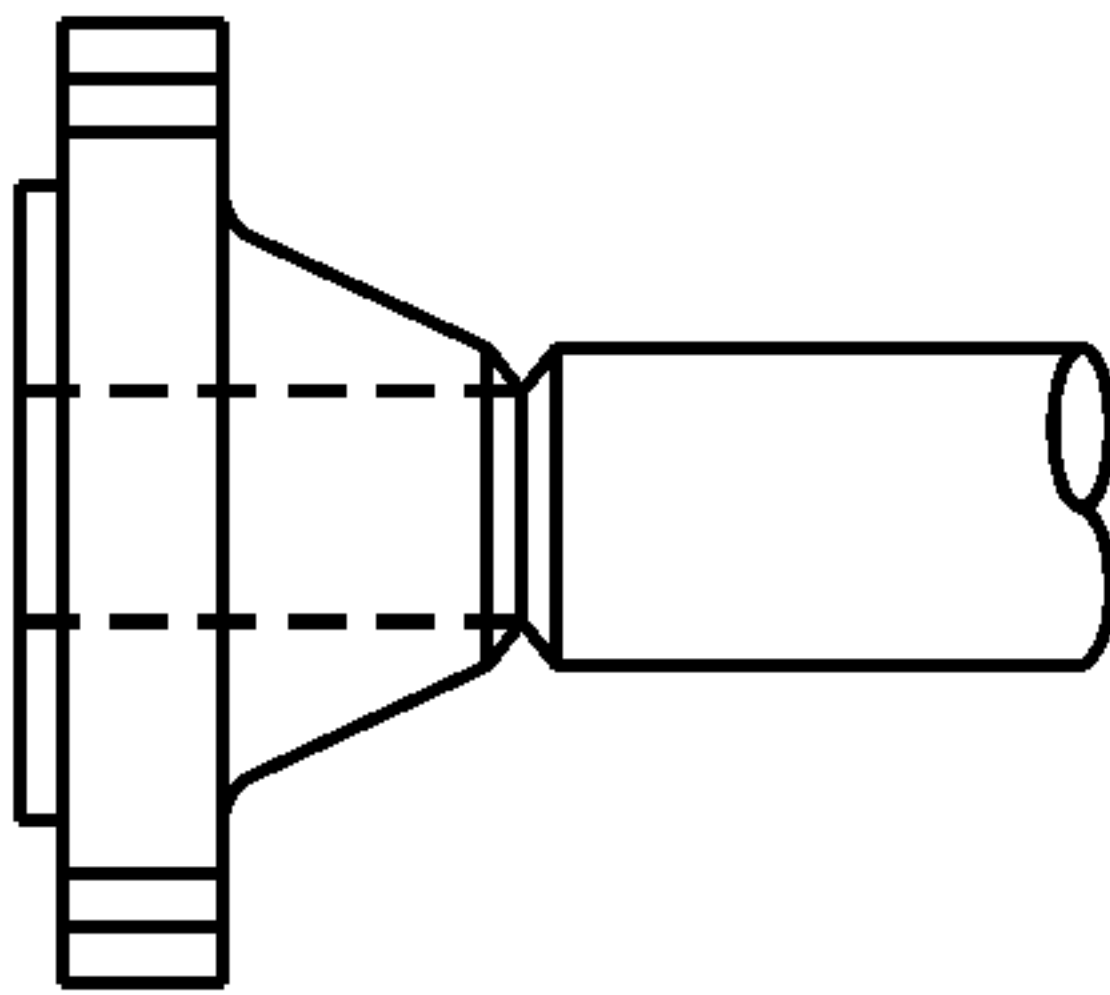
شکل نمبر 10.12

(6) فلنچ (Flange)

دو پائپوں کو آپس میں یا کوئی اور فٹنگ میٹریل (Fitting Material) پائپ کے ساتھ مضبوطی سے جوڑنے کیلئے (جو بوقت ضرورت با آسانی علیحدہ کئے جاسکیں) فلنجر استعمال ہوتے ہیں۔ بعض فلنچوں کے منہ (Face) پر ابھار (Raise) ہوتے ہیں۔ جو ریز ڈفیس (Raised Face) کہلاتے ہیں۔ اور بعض کی سامنے والی سطح بالکل ہموار ہوتی ہے۔

انہیں فلیٹ فیس (Flat Face) کہتے ہیں۔ فلنجر کی کچھ اقسام مندرجہ ذیل ہیں۔

(i) نیک ویلڈ فلنچ (Neck Weld Flange)



نیک (Neck) انگریزی میں گردن کو کہتے ہیں۔ اس فلنچ کی پچھلی سائیڈ پر گردن نما پائپ ہوتا ہے۔ جسکے اوپر جھری (Bevel) بنی ہوتی ہے۔ جو کہ پائپ کے ساتھ ویلڈ ہوتا ہے۔

شکل نمبر 10.13

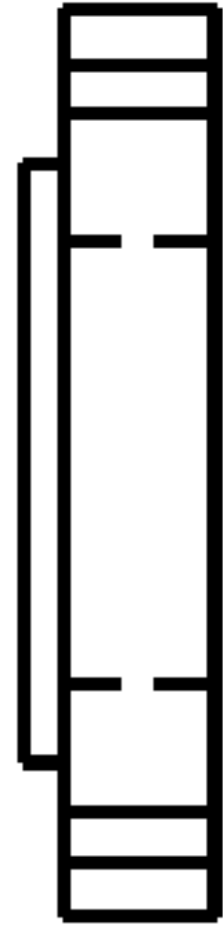
اس کا ان ڈایا پائپ کے ان ڈایا کے برابر ہوتا ہے۔ یعنی

جو پائپ کا شیڈول SCH ہوگا اس کے مطابق نیک ویلڈ فلنچ (اسی شیڈول SCH کا) استعمال ہوگا۔

(ii) سلپ آن فلنچ (Slip on Flange)

اس فلنچ کا ان ڈایا پائپ کے آؤٹ ڈایا سے تقریباً دو یا تین ملی میٹر زیادہ ہوتا ہے۔ اس فلنچ کو پائپ

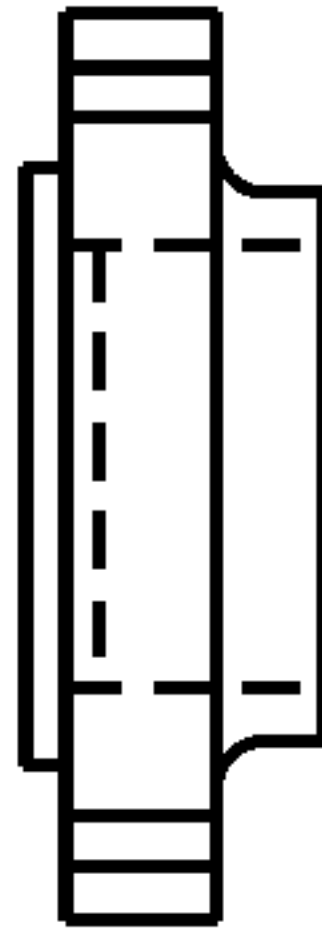
کے اوپر چڑھا کر سامنے سے تقریباً 10 ملی میٹر کا وقفہ
(Gap) دے کر اندر اور باہر دونوں طرف سے ویلڈ
کیا جاتا ہے۔



شکل نمبر 10.14

(iii) ساکٹ ویلڈ فلنج (Socket Weld Flange)

اس فلنج کا ان ڈایا بھی پائپ کے آؤٹ ڈایا
سے تھوڑا زیادہ ہوتا ہے۔ اس کے ان ڈایا پر فلنج کے منہ
والی طرف تقریباً 5 ملی میٹر کی ایک ٹکری بنی ہوتی ہے۔
اور پائپ اس کے ساتھ جا کے رک جاتا ہے۔ پائپ کو
اس ٹکری کے ساتھ تقریباً دو ملی میٹر گیپ (Gap) دے کر
(تاکہ ویلڈنگ کی وجہ سے جو پھیلاؤ ہو اس کی وجہ سے
کچھاؤ (Tenseness) پیدا نہ ہو) باہر سے پائپ اور فلنج کو آپس میں ویلڈ کیا جاتا ہے۔



شکل نمبر 10.15

(iv) تھریڈڈ فلنج (Threaded Flange)

اس فلنج کے اندر چوڑیاں (Threads) بنی ہوتی ہیں۔ اور پائپ کو چوڑیوں کے ذریعے گھما کر
لگاتے (Tight) ہیں۔

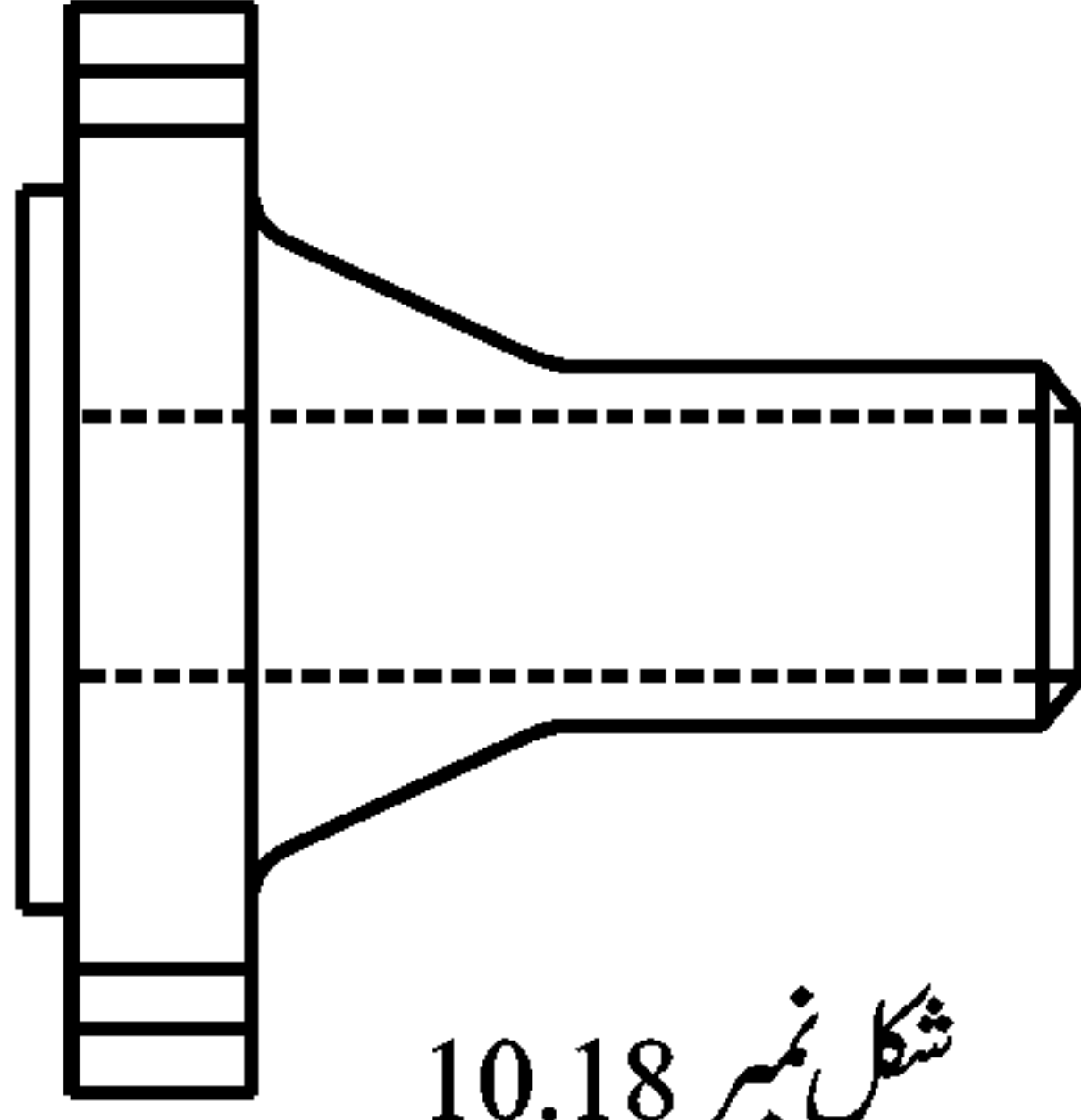
(v) میل اور فی میل فلنج (Male & Female Flange)

یہ فلنج ایک جوڑے کی صورت میں ہوتے ہیں۔ ان کی مخصوص بناوٹ کی وجہ سے ان کو میل اور فی
میل کہتے ہیں۔ میل (Male) فلنج کے منہ (Face) پر ابھار ہوتا ہے۔ اور فی میل (Female) فلنج کے منہ پر
اندر کی طرف ایک جھری ہوتی ہے۔ جب دونوں فلنچوں کو آپس میں لگاتے ہیں۔ تو میل کا ابھار فی میل کی جھری
کے اندر چلا جاتا ہے۔ جھری کے اندر گیسکٹ (Gasket) ہوتی ہے۔ جسکی وجہ سے لیکیج (Leakage) کا خطرہ
نہیں ہوتا ہے۔

(vi) لاگ نیک ویلڈ فلنج (Long Neck Weld Flange)

یہ بھی نیک ویلڈ کی طرح ہوتا ہے۔ فرق صرف اتنا ہے۔ کہ اس کی گردن لمبی ہوتی ہے۔

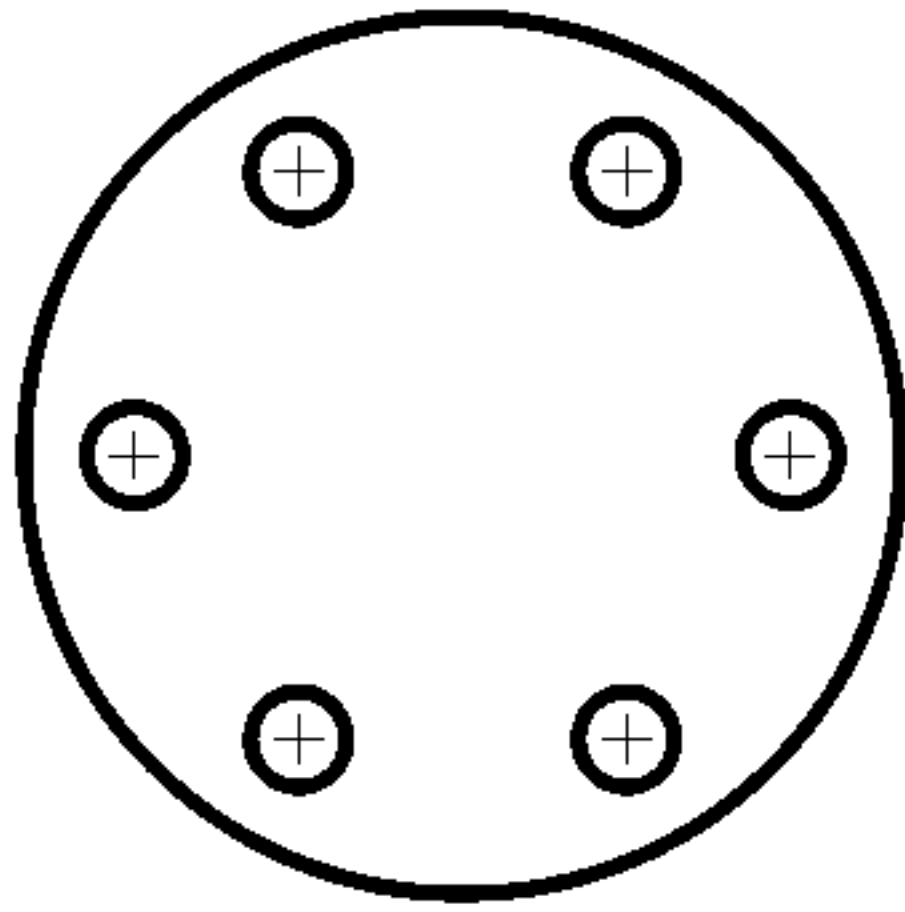
(شکل نمبر 10.18)



شکل نمبر 10.18



تھریڈ ڈ فلنج



شکل نمبر 10.19

(vii) بلائیڈ فلنج (Blind Flange)

کسی پائپ لائن کو بند کرنے کے لئے پائپ کے ساتھ فلنج لگا کر اسکے ساتھ بلائیڈ فلنج لگا دیتے ہیں۔

اس فلنج کا ان ڈایا نہیں ہوتا یعنی کہ گول پلیٹ ہوتی ہے۔

اور اس کے اوپر صرف بولٹوں کے لئے سوراخ ہوتے ہیں۔

(viii) اوریفیس فلنج (Orifice Flange)

اس فلنج کی شکل نیک ویلڈ جیسی ہوتی ہے۔ اور

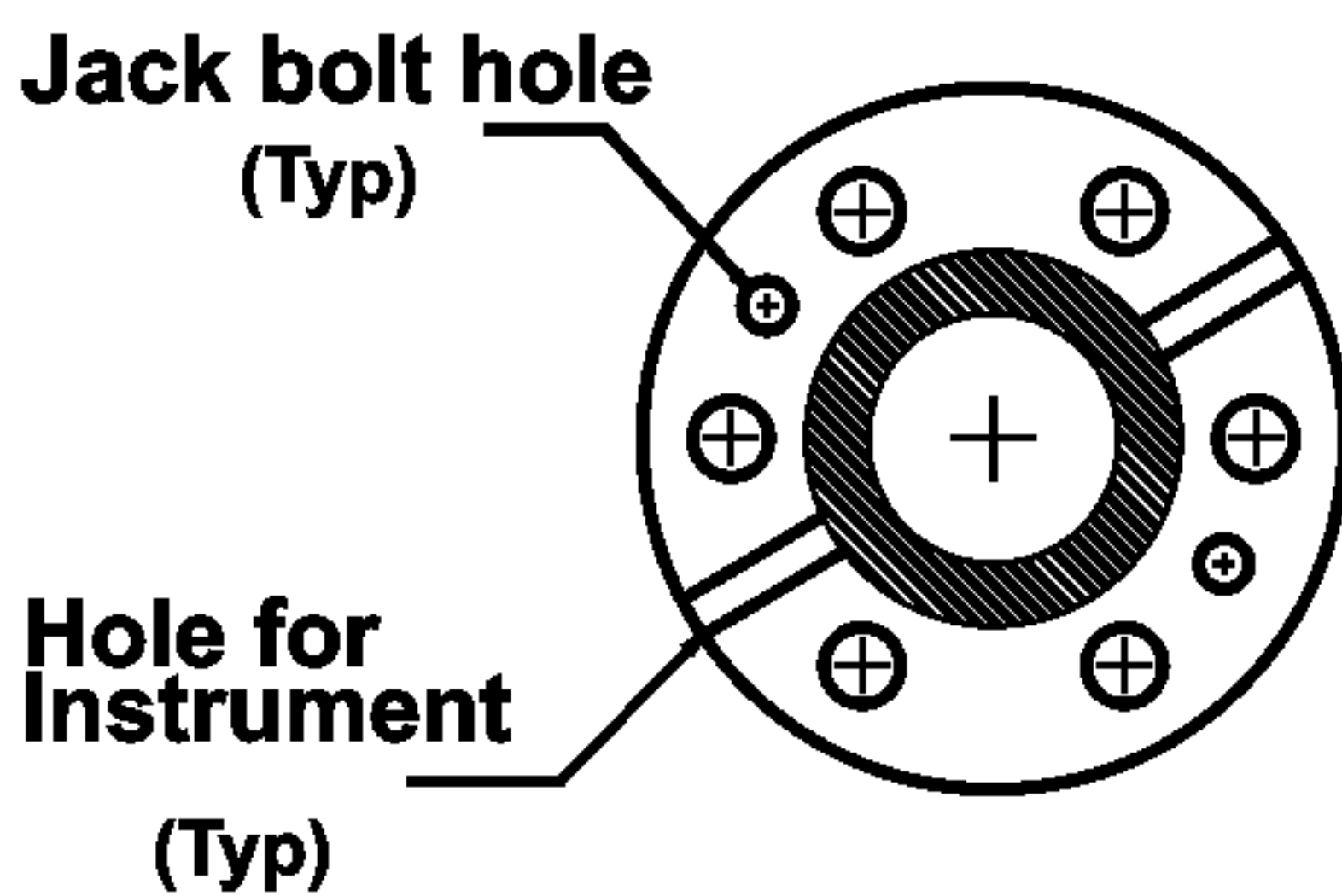
فلنج کے آؤٹ ڈایا کی موٹائی پر آئسنے سامنے چوڑیوں والے

دوسراخ (Threaded Holes) ہوتے ہیں۔ جن

پر پائپ کے اندر بہنے والے سیال (Liquid) کا تجزیہ

کرنے کے لئے، دباؤ (Pressure) اور درجہ حرارت

(Temperature) دیکھنے کے لئے انسٹرومنٹ



شکل نمبر 10.20

(Instruments) لگاتے ہیں۔ اور فلنج کے سامنے کے رخ پر بولٹوں کے سوراخوں کے درمیان آئسنے سامنے

دو عدد چوڑی دار سوراخ ہوتے ہیں۔ جو جیک بولٹ (Jack Bolt) لگانے کے کام آتا ہے۔

(7) والوز (Valves)

والوز، پائپ لائن کے اندر بہنے والی مائع یا گیس کے بہاؤ (Flow) اور دباؤ (Pressure) کو کم یا زیادہ اور ختم یا جاری کرنے کیلئے استعمال ہوتے ہیں۔

والوز کی بہت ساری اقسام ہیں جن کی تعداد کا تعین مشکل ہے۔ عام طور پر استعمال ہونے والے

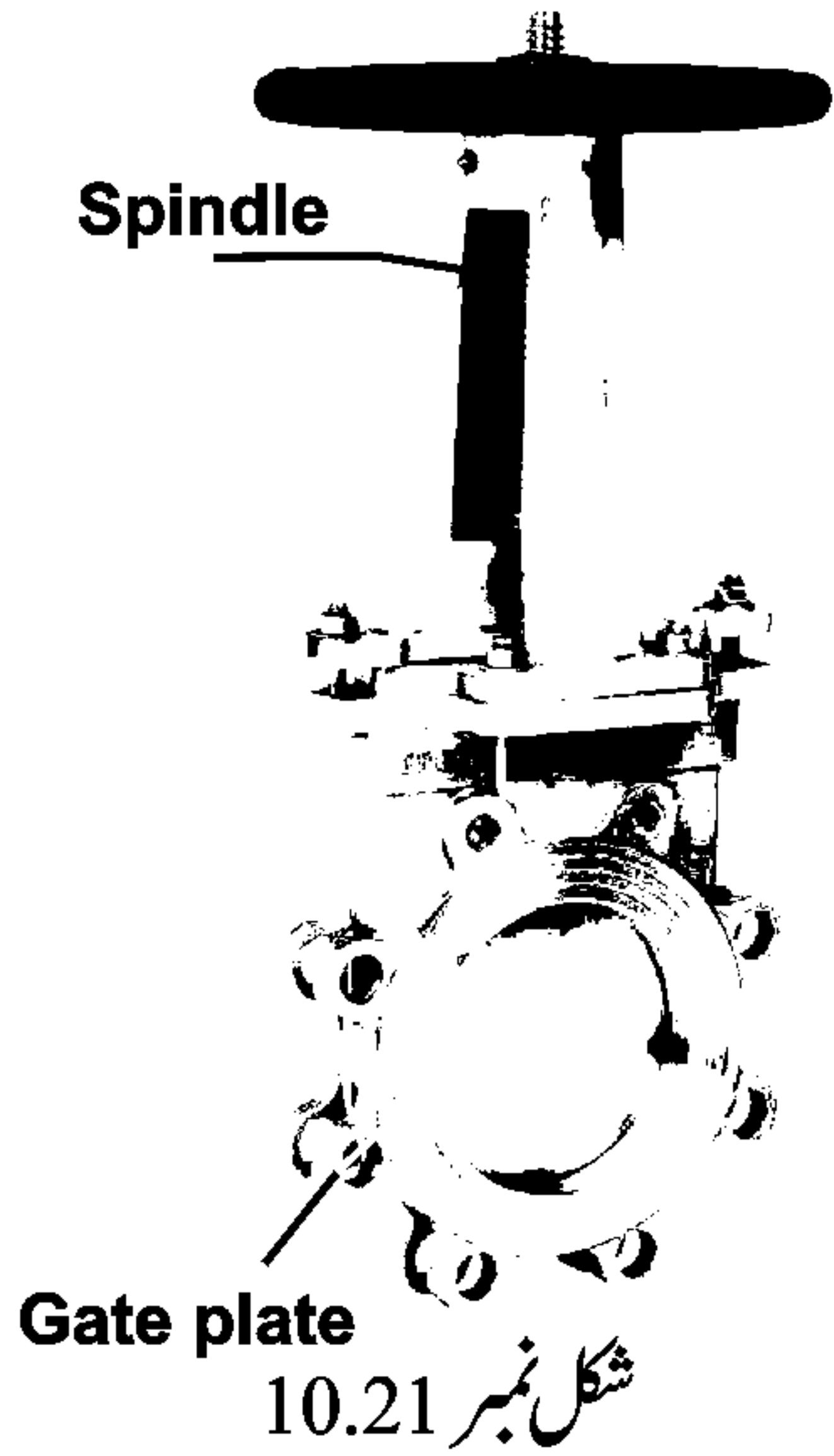
والوز مندرجہ ذیل ہیں۔

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------|
| (Gate Valve) | گیٹ والو | (i) |
| (Globe Valve) | گلوب والو | (ii) |
| (Butterfly Valve) | بٹر فلائی والو | (iii) |
| (Ball Valve) | بال والو | (iv) |
| (Non Return or Check Valve) | نان ریٹرن یا چیک والو | (v) |
| (Plug Valve) | پلگ والو | (vi) |
| (Air Relief Valve) | ایئر ریلیف والو | (vii) |
| (Safety Valve) | سیفٹی والو | (viii) |
| (Three way Valve) | تھری وے والو | (ix) |
| (Diaphragm Valve) وغیرہ۔ | ڈایا فرام والو | (x) |

کچھ والوز ہینڈل آپریٹڈ (Handle Operated) چین آپریٹڈ (Chain Operated) یا موٹر آپریٹڈ (Motor Operated) بھی ہوتے ہیں۔ اور اینگل Angle مثلاً اینگل گیت والو، یا اینگل گلوب والو وغیرہ بھی ہوتے ہیں۔

(i) گیت والو (Gate Valve)

گیٹ والو کے اندر ایک پلیٹ رہتی ہے جسے ہینڈل (Handle) کے ساتھ سپنڈل (Spindle) کی مدد سے اوپر نیچے کیا جاتا ہے۔ پلیٹ اوپر اٹھانے سے سپنڈل بھی اوپر اٹھتا ہے اور پائپ کا بہاؤ جاری ہو

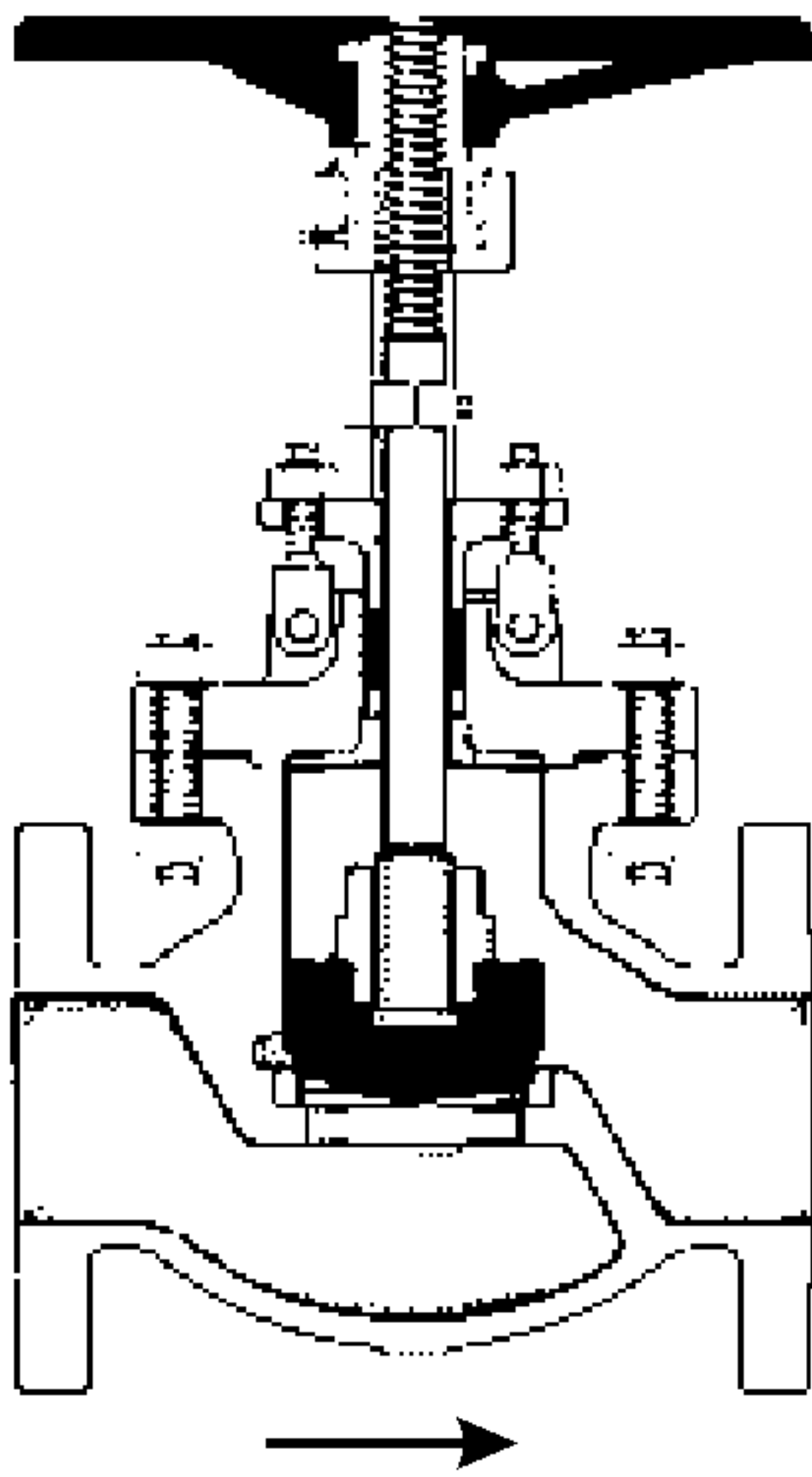


شکل نمبر 10.21

جاتا ہے اس پلیٹ کو نیچے کرنے سے والو بند ہو جاتا ہے اور مائع کی نکاسی روک جاتی ہے۔ گیٹ والو فلنچڈ (Flanged)، ساکٹ ویلڈ اور تھریڈڈ بھی ہوتے اور اسی طرح ہینڈل آپریٹڈ (Handle operated)، چین آپریٹڈ (Chain Operated) اور موٹر آپریٹڈ (Motor Operated) بھی۔ گیٹ والو کی سمت کی تبدیلی سے پائپ لائن کے بہاؤ پر کوئی فرق نہیں پڑتا اسلئے اسے کسی بھی سمت میں پائپ کے ساتھ لگا سکتے ہیں۔

(ii) گلوب والو (Glob Valve)

گلوب والو کی بھی بہت سی اقسام ہیں۔ مثلاً ساکٹ ویلڈ، تھریڈڈ اور فلنچڈ اور ہینڈل، چین اور موٹر آپریٹڈ بھی۔ گلوب والو کی مخصوص ساخت کی وجہ سے بہاؤ ایک ہی سمت میں جاری رہ سکتا ہے۔ اس لیے



شکل نمبر 10.22

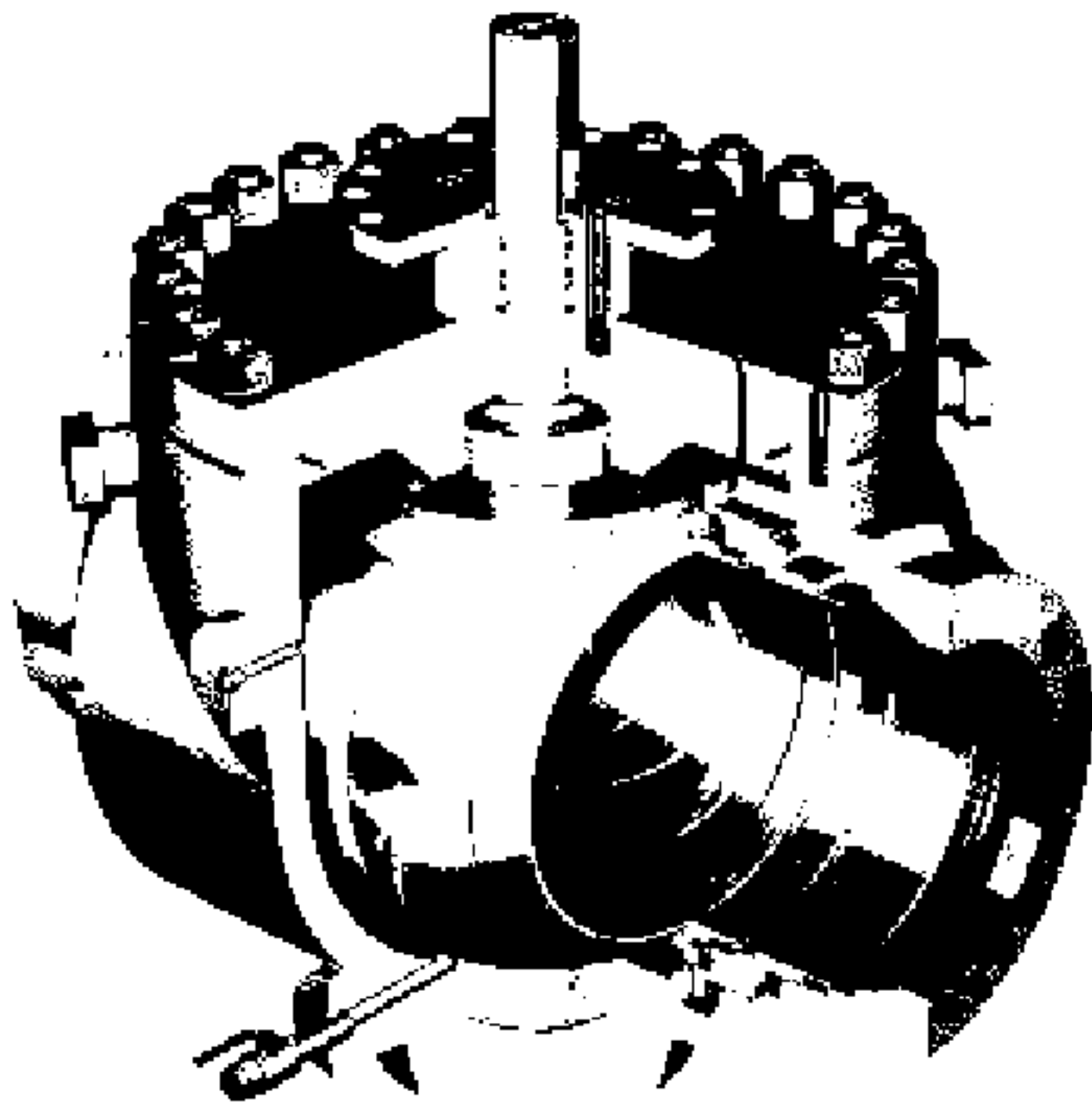
کے اوپر تیر کی شکل (→) میں بہاؤ کی سمت دی جاتی ہے۔ گلوب والو کو کھولنے سے ہینڈل سپنڈل کے ساتھ اوپر اٹھتا ہے۔ اندرونی حصہ دو الگ الگ خانوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ایک بہاؤ کے داخلے کے لئے اور دوسرا اخراج کے لئے۔ درمیان میں ایک ٹکیہ رہتی ہے جو افقی (Horizontal) انداز میں والو کے سپنڈل کے ساتھ منسلک ہوتی ہے۔ جو اوپر اٹھنے سے بہاؤ کے جاری ہونے کا سبب بنتی ہے لیکن بہاؤ کی واپسی میں رکاوٹ ڈالتی ہے۔

(iii) پٹر فلائی والو (Butterfly valve)

مخصوص بناوٹ کی وجہ سے اس کو تیلی (Butterfly) سے تشبیہ دی جاتی ہے۔ اس کے اندر اندرونی قطر (India) کے برابر ایک گول پلیٹ سپنڈل کے ساتھ منسلک ہوتی ہے۔ والو کو کھولنے سے وہ پلیٹ 90



بٹر فلائی والو



بال والو

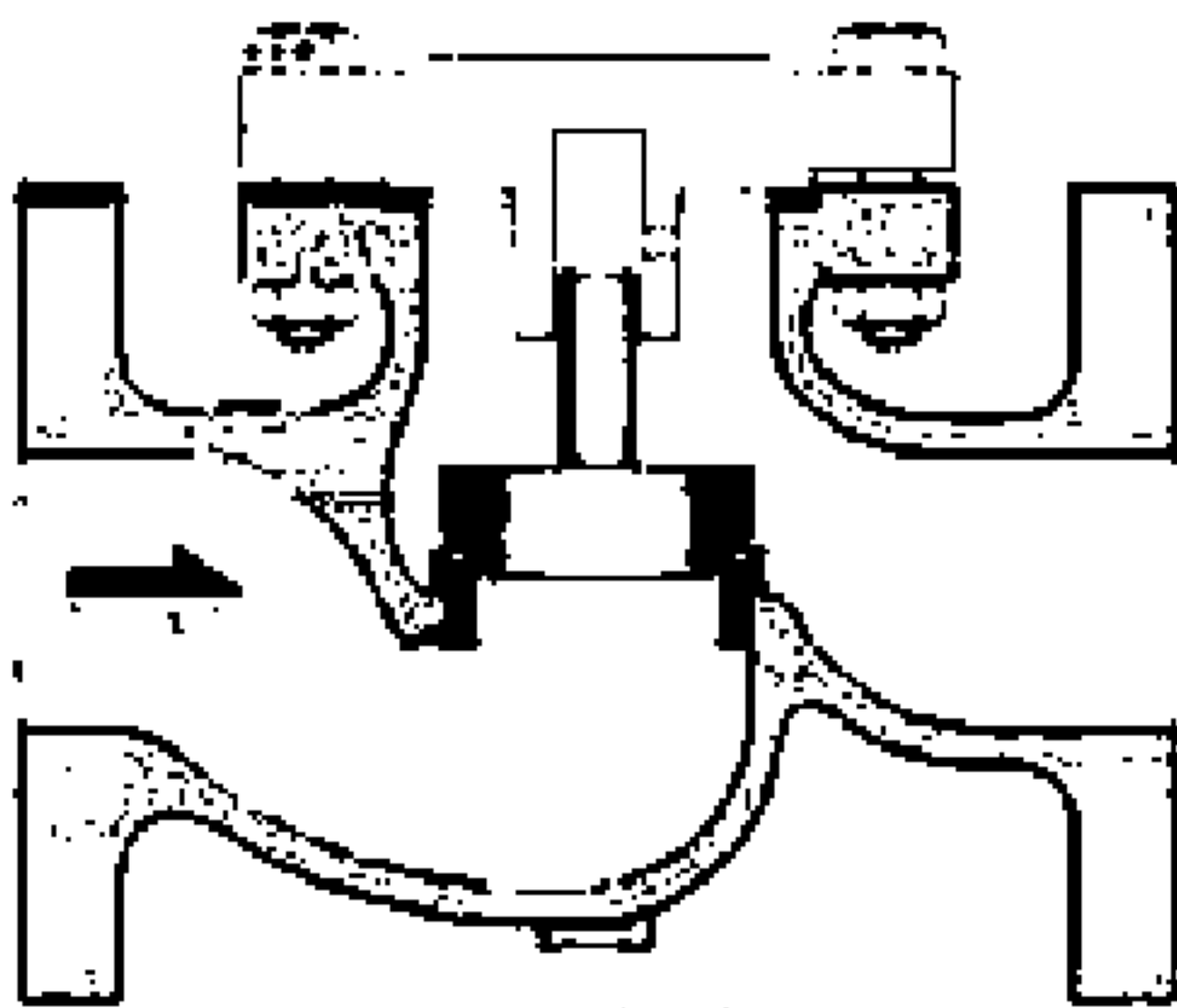
ڈگری گھوم کر اپنا رخ بدل لیتی ہے۔ اور پلیٹ کے دونوں طرف سے بہاؤ جاری ہو جاتا ہے۔ اس والو کا ہینڈل بھی صرف 90 ڈگری گھومتا ہے

(IV) بال والو (Ball Valve)

مخصوص بناوٹ کی وجہ سے اس کو گیند (Ball) کے ساتھ تشبیہ دی گئی ہے۔ اس کے اندر اندرونی قطر (In dia) سے بڑی ایک ٹھوس گیند ہوتی ہے اور اس گیند کے اندر اندرونی قطر کے برابر ایک سوراخ رہتا ہے۔ والو کو کھولنے سے گیند کا سوراخ والا حصہ پائپ کے سامنے آ جاتا ہے اور بہاؤ جاری ہو جاتا ہے۔ والو کو بند کرنے سے گیند کا ٹھوس حصہ پائپ کے سامنے آ جاتا ہے اور بہاؤ رک جاتا ہے اس والو کا ہینڈل بھی 90 ڈگری پر گھوم کر اپنا کام کرتا ہے۔

(V) چیک والو (Check Valve)

چیک والو کو ہینڈل کی ضرورت نہیں ہوتی بلکہ یہ آٹومیٹک (Automatic) ہوتا ہے۔ اس کو نان ریٹرن والو (Non-Return valve) بھی کہتے ہیں۔ چیک یا نان ریٹرن اس لئے کہتے ہیں کہ اپنی مخصوص ساخت کی وجہ سے بہاؤ صرف ایک طرف ہی جاری رہ سکتا ہے اور واپسی کی گنجائش نہیں ہوتی۔ بناوٹ کے لحاظ سے اس کی دو قسمیں ہیں۔



شکل نمبر 9.24

لفٹ چیک پیٹرن

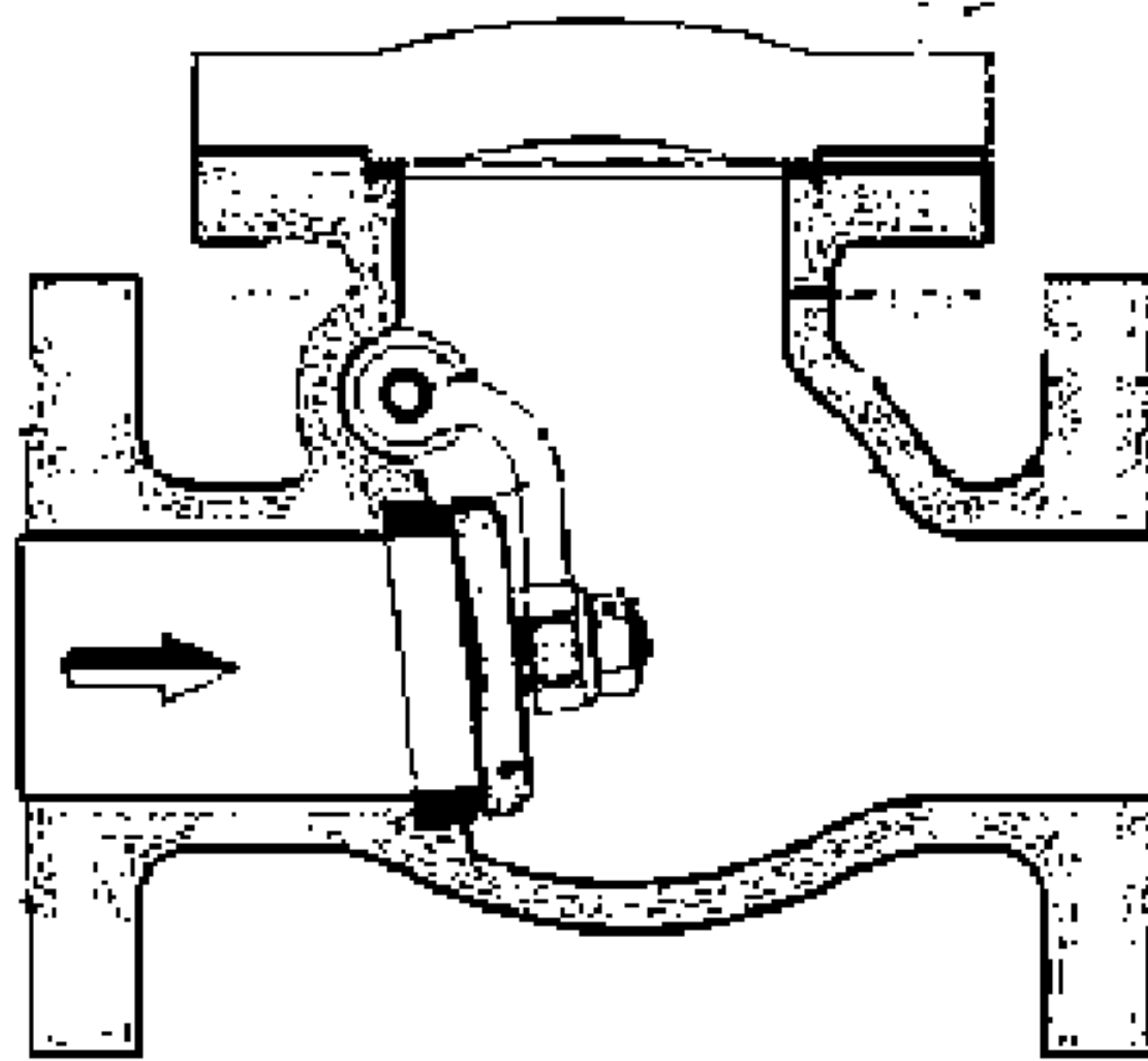
(1) لفٹ چیک پیٹرن (Lift check Pattern)

یہ والو افقی (Horzental) پائپ لائنوں میں صرف عمودی (Vertical) طور پر بہاؤ کا رخ (Flow Mark) دیکھ کر لگایا جاتا ہے۔ اس کے اندر بہاؤ کی آمد اور اخراج کے لیے دو حصے ہوتے ہیں دونوں

حصوں کے درمیان ایک لٹونماٹکیہ ہوتی ہے جو بہاؤ کے دباؤ کے ساتھ اوپر اٹھتی ہے۔ اور بہاؤ کے رکنے پر کشش ثقل کی وجہ سے واپس اپنی جگہ چلی جاتی ہے۔ اور اس طرح والو کے اٹنے رخ پر بہاؤ کا بہنا ناممکن ہو جاتا ہے۔

(2) سینگ چیک پیٹرن (Swing check Pattern)

بناوٹ کے لحاظ سے یہ قسم بہت ہی سادہ اور عام فہم ہے۔ والو کے اندر ایک پلیٹ لگی ہوتی ہے جو بہاؤ کے دباؤ سے دروازے کی طرح کھل جاتی ہے۔ جب تک دباؤ رہتا ہے یہ کھلی رہتی ہے اور جب بہاؤ رکتا ہے تو یہ پلیٹ دروازے کی طرح ہی بند ہو جاتی ہے اور بہاؤ کی واپسی کا راستہ بھی بند کر دیتی ہے۔ یہ والو بھی فلو مارک (Flow Mark) دیکھ کر لگایا جاتا ہے۔



شکل نمبر 9.23

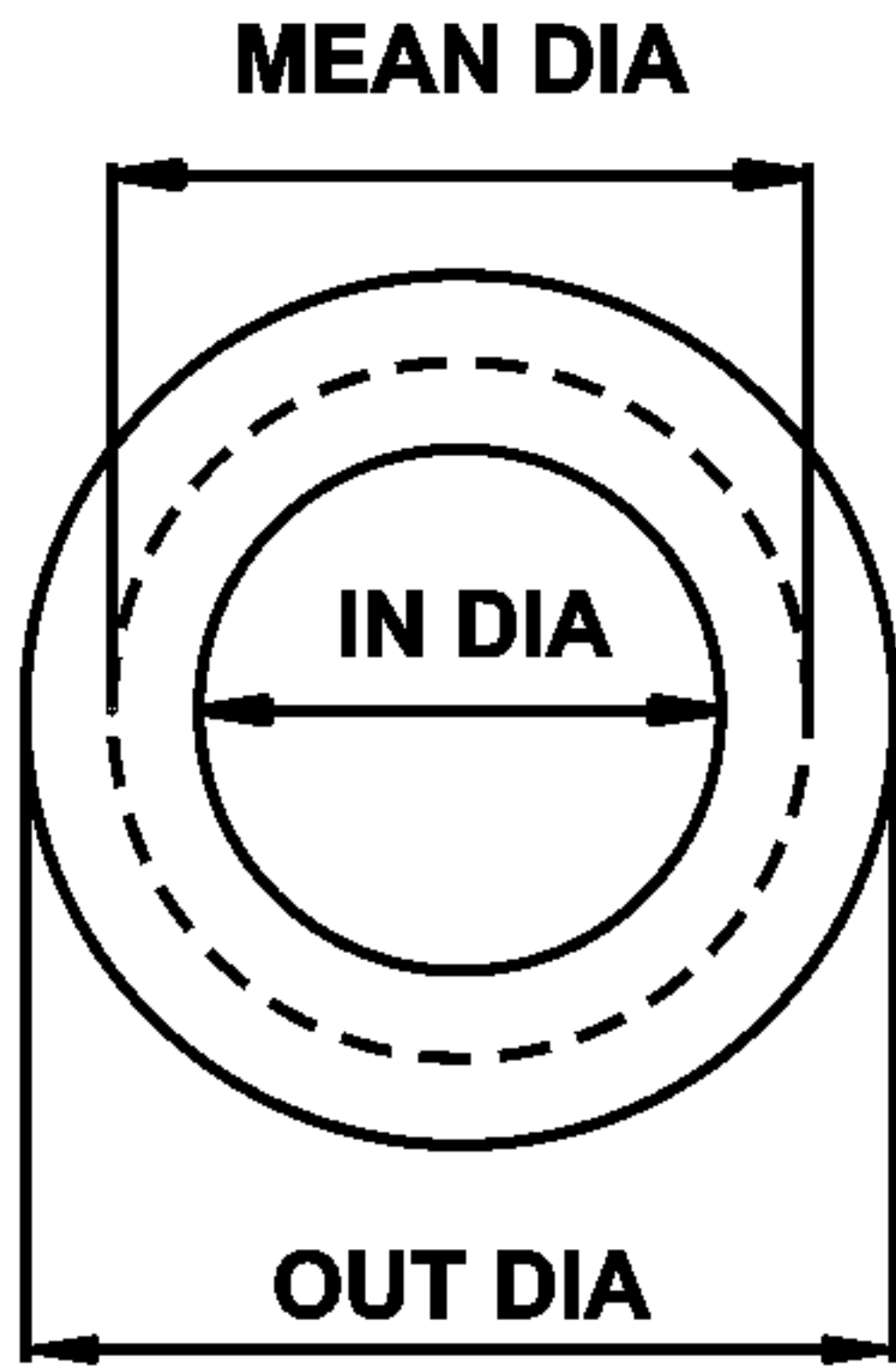
پائپ فیکشن

PIPE FABRICATION

پلیٹ (Plate) سے پائپ بنانا

پلیٹ سے پائپ بنانے کے لئے پائپ کے مین ڈایا (Mean dia) کا محیط لے کر اتنی چوڑائی اور پائپ کی لمبائی جتنی لمبی پلیٹ کاٹیں گے اور جب اسکی چوڑائی والی سائیڈ کو رول (Roll) کریں گے تو ہمارے پاس مطلوبہ ان اور آؤٹ ڈایا کا پائپ تیار ہوگا۔

آسانی کے لئے ہم یہ بھی کہہ سکتے ہیں۔ کہ پلیٹ سے پائپ بنانے کے لئے مطلوبہ پائپ کے آؤٹ ڈایا میں سے (ایک بار) تھکنس منفی کریں گے یا ان ڈایا میں (ایک بار) تھکنس جمع کریں گے اور محیط لے کر عمل کریں گے۔



شکل نمبر 11.01

مثال کے طور پر ہم ایک پائپ بناتے ہیں۔ جسکا بیرونی قطر (Out dia) 700mm اور موٹائی 12mm (Thickness) جبکہ لمبائی 1000mm ہے۔ اس کے لئے 700mm میں سے دو بار آدھی تھکنس یا ایک بار پوری تھکنس یعنی 12m منفی کریں گے۔

$$700 - 12 = 688$$

اب 688 کا محیط لیں گے۔

$$688 \times \pi = 2161.42\text{mm}$$

اور اب 2161.42 x 1000 x 12mm کی ایک پلیٹ کاٹ کر اسکو رول (Roll) کر

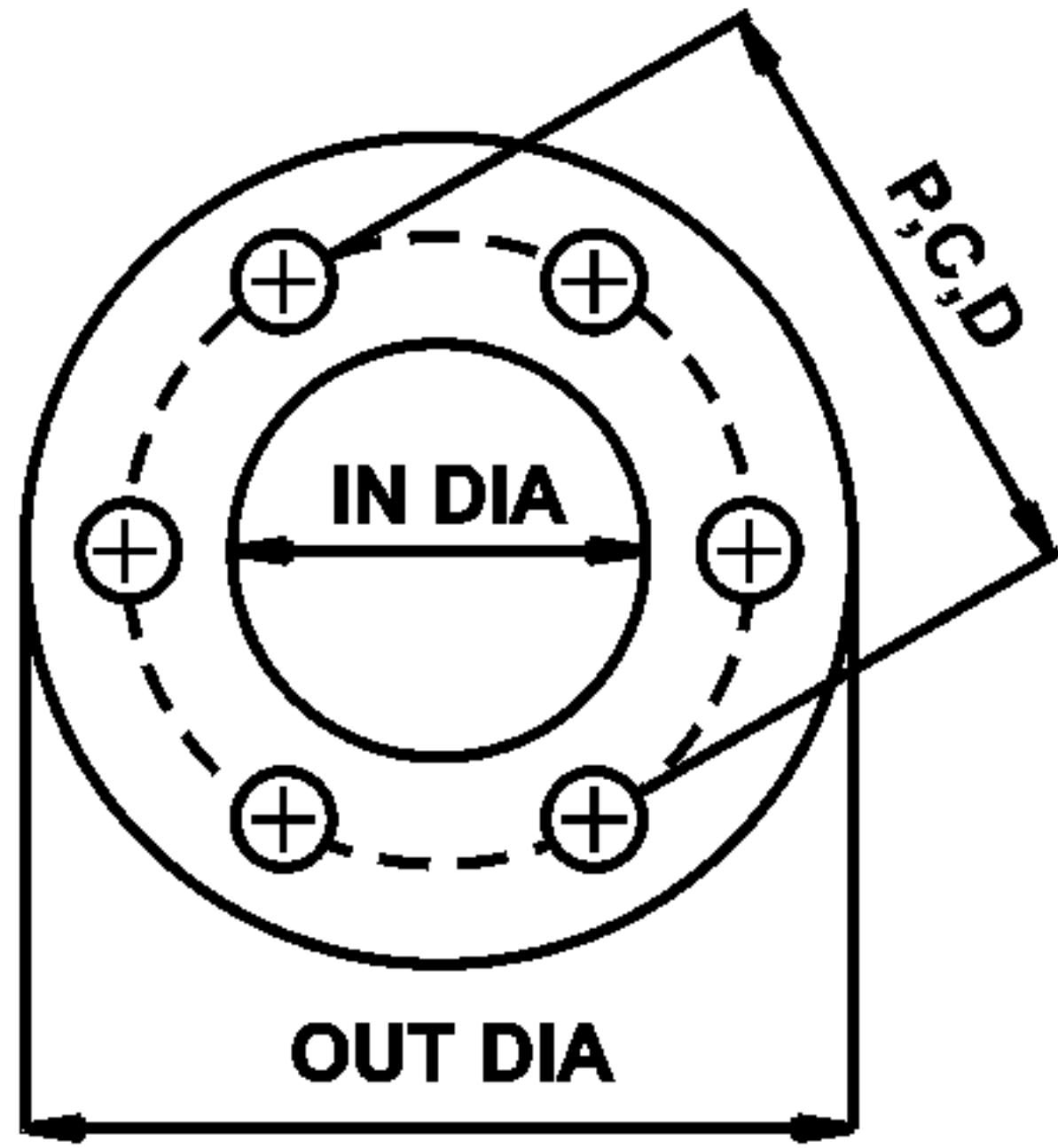
لیں گے۔ تو ہمارے پاس جو پائپ تیار ہوگا اس کا آؤٹ ڈایا 700mm ہوگا۔

(Flange)



دو پائپ لائنوں کو آپس میں جوڑ لگانے کے لئے (جو بعد میں آسانی سے علیحدہ کی جاسکیں) فلنج

استعمال ہوتے ہیں۔ دونوں پائپوں کے فلنج نٹ اور بولٹوں (Nuts & Bolts) کی مدد سے جوڑے جاتے ہیں۔ فلنج بنانے کے لئے 3 طرح کے قطر استعمال ہوتے ہیں۔



شکل نمبر 11.02

(i) بیرونی قطر (Out dia)

(ii) اندرونی قطر (In dia)

(iii) پی، سی، ڈی (P.C.D)

P.C.D پچ سرکل ڈایا (Pitch Circle dia) کا

مخفف ہے۔ یہ وہ قطر ہے جو فلنج میں بولٹوں کے سوراخوں

کی مارکنگ کے لئے اندرونی اور بیرونی قطر کے درمیان استعمال ہوتا ہے۔ اور اس کا استعمال صرف بولٹ کے لئے سوراخوں کی مارکنگ تک ہے۔

بلائیڈ فلنج (Blind Flange) کے لئے صرف دو قطر یعنی بیرونی قطر OD اور P.C.D استعمال

ہوں گے۔ ایک سوراخ سے دوسرے سوراخ تک (Hole to Hole) برابر فاصلے کی مارکنگ کے لئے ہم وتر کا فارمولا قطر $\times \frac{1}{2} \sin$ استعمال کریں گے۔ اور قطر کی جگہ پر P.C.D استعمال ہوگا۔ ہول سے ہول تک کا فاصلہ وتر (CHORD) کہلاتا ہے۔

ڈگری کے لئے ہولز کی تعداد (Number of Holes) پر 360 کو تقسیم کریں گے۔

$$\frac{\text{ہولز کی تعداد}}{360}$$

$$\text{فارمولا:} \quad \text{وتر} = \frac{1}{2} \sin \times \text{P.C.D}$$

مثال:- ایک فلنج بنائیں جس کی پیمائشیں مندرجہ ذیل ہیں۔

$$200\text{mm} = \text{اندرونی قطر}$$

$$250\text{mm} = \text{بیرونی قطر}$$

$$230 = \text{P.C.D}$$

$$10\text{mm} = \text{ہول کا سائز}$$

$$8 = \text{ہولز کی تعداد}$$

حل:-

ڈگری معلوم کرنے کے لئے $360/8 =$

ڈگری $45 =$

فارمولا: $\text{وتر} = \frac{1^\circ}{2} \sin \times \text{P.C.D}$

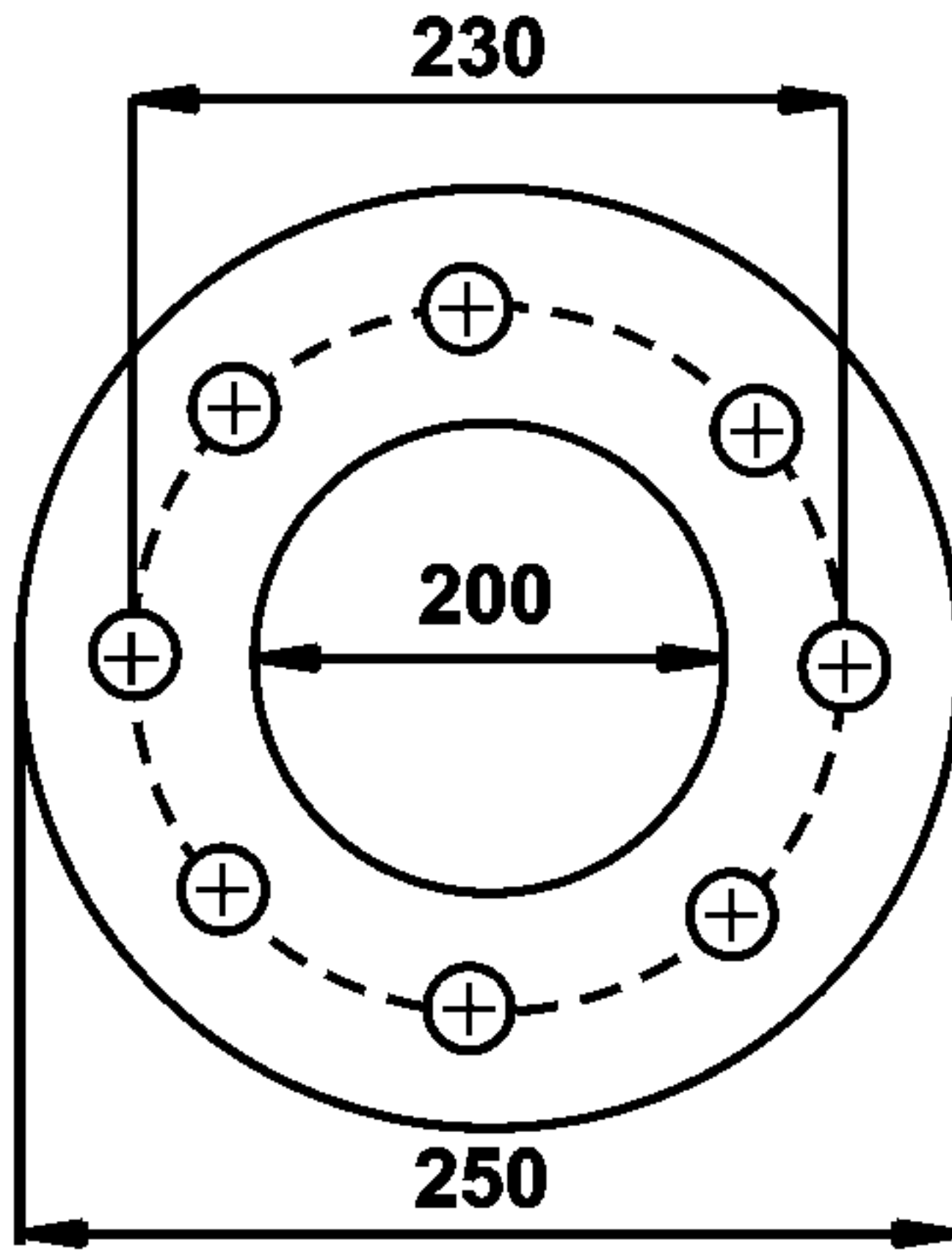
$88 = \frac{45^\circ}{2} \sin \times 230$

اب P.C.D کے دائرے پر کوئی سا بھی پوائنٹ اپنی طرف سے لے کر اس پر سنٹر پنچ

(Center Punch) لگا دیں اور پرکار کی مدد سے 88mm پر اس پوائنٹ سے آگے P.C.D پر نشان لگاتے

جائیں تو یہ آٹھ برابر حصوں میں تقسیم ہو جائے گا۔ ان آٹھ نشانوں پر سنٹر پنچ لگا کر سوراخ (Hole) کر لیں۔

(مطلوبہ 10mm کا برما (Drill) استعمال کریں گے۔)



شکل نمبر 11.03

پائپ کو کسی بھی ڈگری پر کاٹنا (Mitre Cut)

اگر پلیٹ، بیم (Beam) یا اینگل آئرن (Angle Iron) وغیرہ کو کسی ڈگری پر کاٹنا ہو تو وہ بہت

آسان ہے۔ کیونکہ اس کے لئے صرف ایک مثلث استعمال ہوتی ہے۔ اور ہم عمود معلوم کر کے نشان (Mark) لگا کر کاٹ لے لیتے ہیں۔

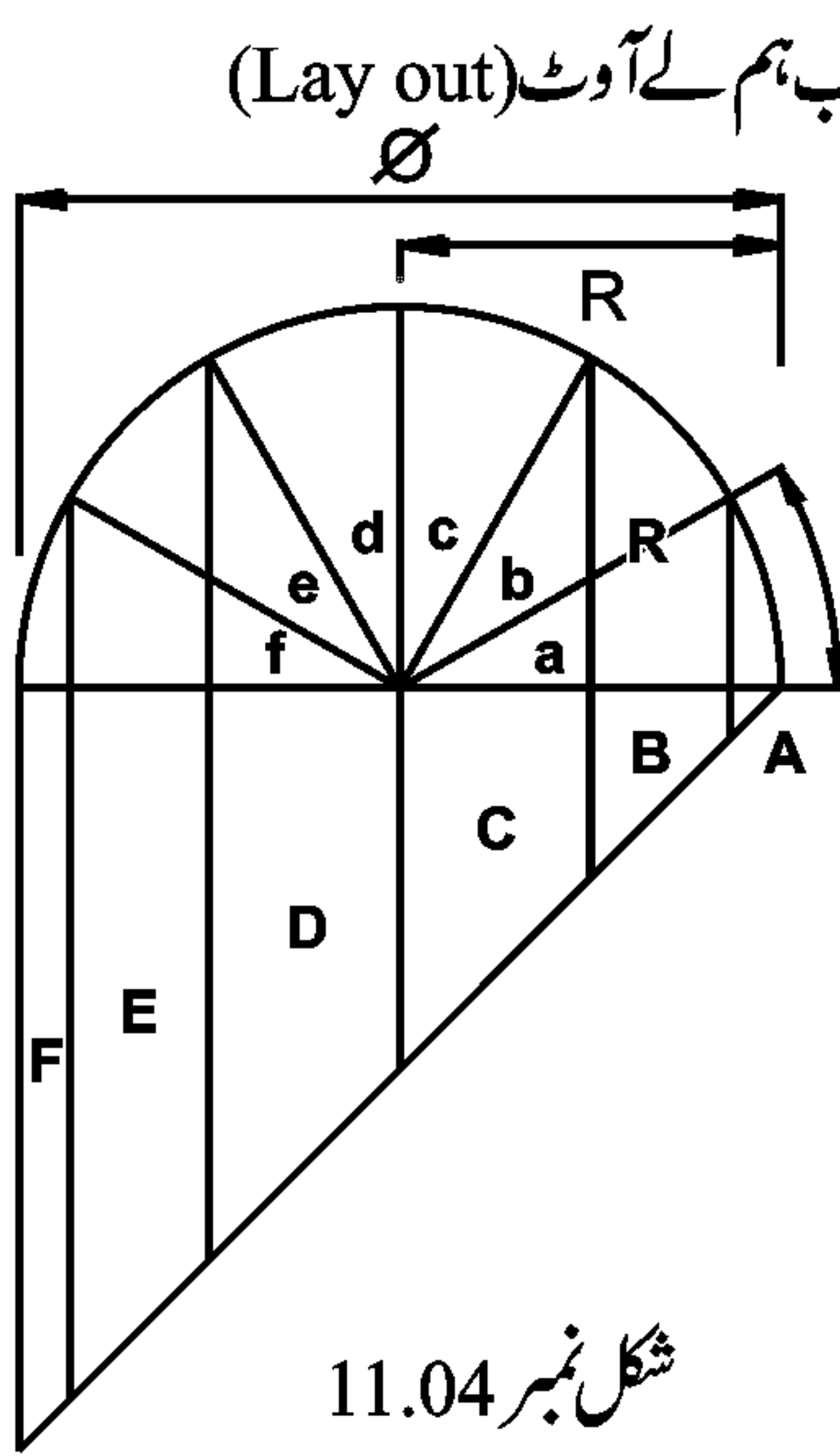
لیکن پائپ کو ڈگری (قلم نما) پر کاٹنے کے لئے ہمیں بہت ساری مثلثیں حل کرنی پڑتی ہیں۔ اور

کم از کم چار یا چار سے زیادہ کٹ (Cut) معلوم کرنے پڑتے ہیں۔

اور یہ کٹ (Cut) معلوم کرنے کے لئے ہمارے پاس دو طریقے ہیں۔

(1) لے آؤٹ (Lay Out)

(2) کیلکولیشن (Calculation)



شکل نمبر 11.04

لے آؤٹ کیلئے اسی کتاب میں ایک علیحدہ باب موجود ہے۔ اب ہم لے آؤٹ (Lay out) کو سامنے رکھ کر کیلکولیشن (Calculation) کے ذریعے

فارمولا اخذ کرتے ہیں۔ مائٹر کٹ (Mitre Cut)

کے لے آؤٹ (Lay out) کو اگر توجہ سے دیکھیں تو ہمیں اس میں بہت ساری مثلثیں نظر آئیں گی۔

دائرے کے ہم نے 12 برابر حصے کیے

اور ہر حصے کی ڈگری 30° آئی۔ یہی 30° ڈگری ہم

بالترتیب بڑھاتے گئے تو، 30, 60, 90, 120, 150

اور 180 ہوتی گئی۔

مثلث A, B, C, D, E, F کے عمود ہم نے معلوم کرنے ہیں۔ اور یہی ہمارے مطلوبہ کٹ ہیں سب سے پہلے مثلث A کا عمود معلوم کرنے کے لئے ہمیں قاعدہ کی ضرورت ہے۔ مثلث A کا قاعدہ معلوم کرنے کے لئے مثلث a کا قاعدہ معلوم کرنا پڑے گا۔ مثلث a میں ہمیں وتر اور ڈگری معلوم ہے لہذا ہم قاعدہ (مثلث a کا) معلوم کر سکتے ہیں یعنی $R \times \cos \theta$ (R x 30 Cos) وتر R کے برابر ہے۔ مثلث a کے قاعدہ کو جب R میں سے منفی کریں گے ہمارے پاس مثلث A کا قاعدہ آ جائے گا۔ جس کو ہم X کا نام دے دیتے ہیں۔

اب ہم مثلث A کے قاعدے یعنی X کو کٹنگ ڈگری (Cutting Degree) کے $\tan \theta$ سے ضرب دیں گے تو ہمارے پاس مثلث A کا عمود آئے گا اور یہی ہمارا مطلوبہ کٹ (Cut) ہے۔ مثلث B کا عمود معلوم کرنے کے لئے ہمیں پہلے مثلث B کا قاعدہ معلوم کرنا پڑے گا۔ اور اسکے لئے ہمیں مثلث b کے قاعدے کی ضرورت ہے۔

مثلث b کا قاعدہ $R \times \cos \theta$ (R x 60 Cos) کرنے سے ملے گا۔ جو جواب آیا اس کو R میں سے تفریق کریں گے تو ہمیں مثلث B کا قاعدہ مل جائے گا۔ مثلث B کے قاعدہ کو بھی ہم X کا نام دے دیتے ہیں۔ اب مثلث B کا عمود معلوم کرنے کے لئے قاعدہ یعنی X کو کٹنگ ڈگری کے $\tan \theta$ سے ضرب دیں تو عمود مل جائے گا۔ اور یہی ہمارا دوسرا مطلوبہ کٹ ہے۔

اس طرح ہم بار بار مثلث a, b, c, d, e, f اور مثلث A, B, C, D, E, F پر یہی عمل دہرائیں گے۔ اور ہماری مطلوبہ Cutting dimensions ہمیں ملتی جائیں گی۔

اس سارے عمل کا خلاصہ ہمارے پاس فارمولا

$$R - (R \times \cos\theta) = X \times \text{cutting tan}\theta = \text{Ans}$$

دائرے کے حصوں کی ڈگری بالترتیب بڑھتی جائے گی۔ جس کے لئے ہم $\cos\theta$ استعمال کر رہے ہیں۔ Mitre Cut کے لئے ہم دائرے کے 4, 8, 12, 16, 20, 24 یا اس سے زیادہ حصے بھی کر سکتے ہیں۔ دائرے کے جتنے زیادہ حصے کریں گے مارکنگ (Marking) میں اتنی زیادہ سہولت رہے گی۔ اور مارکنگ کے لئے ہمیں پائپ کے محیط (Circum Ference) کے بھی دائرے کے حصوں جتنے حصے کرنا پڑیں گے۔
مثال:-

اگر ہم نے 10" کے پائپ کو مائٹر کٹ (Mitre Cut) 30° پر لگانا ہو تو طریقہ مندرجہ ذیل ہوگا۔

یاد رہے کہ DN10" کا بیرونی قطر (Out dia) 273mm ہے اور سٹینڈرڈ شیڈول (STD S) میں اندرونی قطر (In dia) 254mm ہے۔ مائٹر کٹ کے لئے ہم اندرونی رداس (In Radius) 127mm استعمال کریں گے۔ اور 10" کے پائپ کے محیط کے 16 حصے کرنا چاہتے ہیں۔
دائرے کے حصے کرنے کے لئے $\frac{360}{16}$ کریں گے۔ اور ہمارے پاس ایک حصے کی ڈگری 22.5° آئے گی۔ اور کٹنگ ڈگری 30° ہی رہے گی۔

Formula $R - (R \times \cos\theta) = X \times \text{Cutting tan}\theta = \text{cut.}$

فارمولے میں قیمتیں درج کرنے سے

- (1) $127 - (127 \times 22.5\cos) = 9.66 \times 30^\circ\text{tan} = 5.58$
- (2) $127 - (127 \times 45\cos) = 37.19 \times 30^\circ\text{tan} = 21.47$
- (3) $127 - (127 \times 67.5\cos) = 78.4 \times 30^\circ\text{tan} = 45.26$
- (4) $127 - (127 \times 90 \cos) = 127 \times 30^\circ\text{tan} = 73.32$

$$(5) \quad 127 - (127 \times 112.5 \cos) = 175.6 \times 30^\circ \tan = 101.38$$

$$(6) \quad 127 - (127 \times 135 \cos) = 216.8 \times 30^\circ \tan = 125.17$$

$$(7) \quad 127 - (127 \times 157.5 \cos) = 244.3 \times 30^\circ \tan = 141.06$$

$$(8) \quad 127 - (127 \times 180 \cos) = 254 \times 30^\circ \tan = 146.64$$

180° ڈگری کے بعد یہی جوابات معکوس سمت میں استعمال ہوں گے۔ اور مارکنگ کے لئے ہم یہ

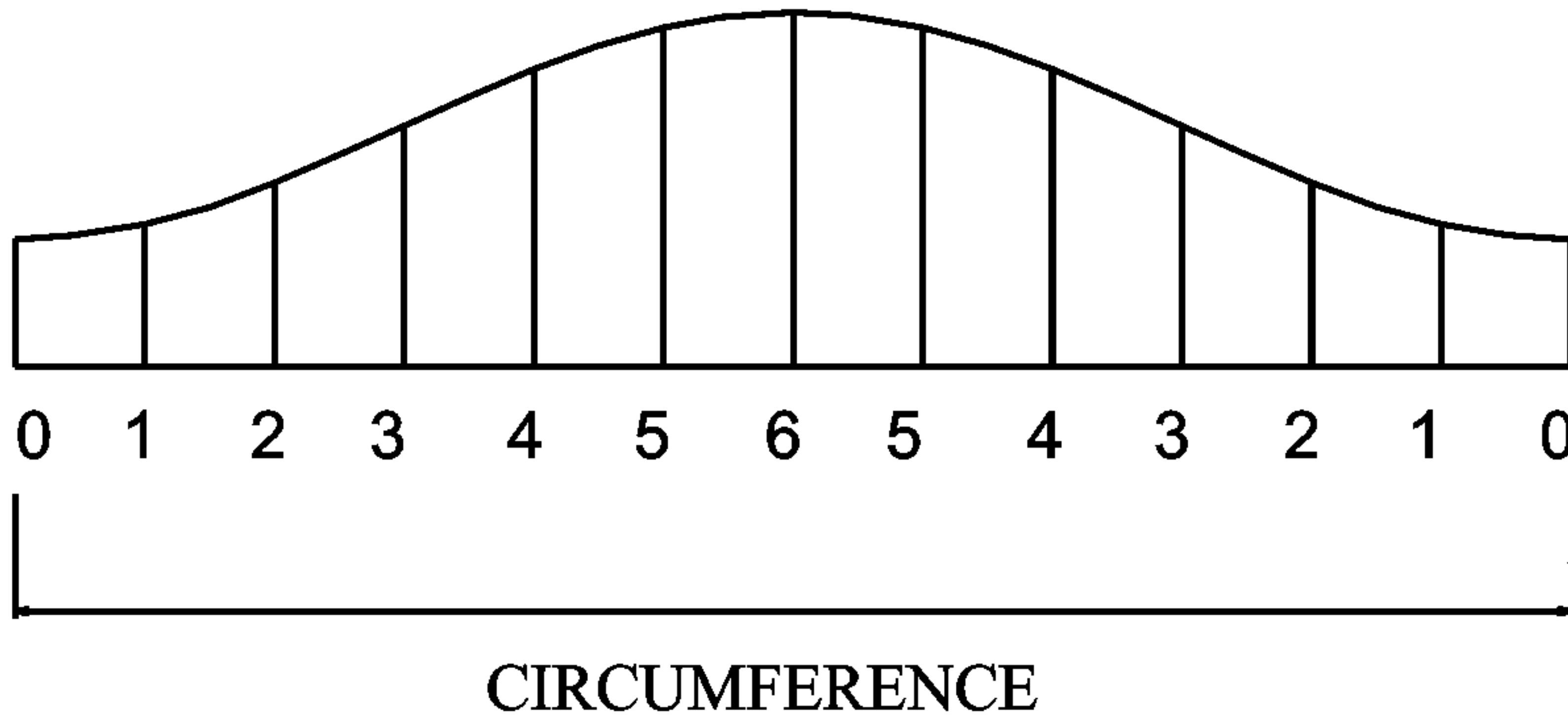
جوابات بالترتیب

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0 استعمال کریں گے۔

0 اور 8 ایک بار جبکہ باقی جوابات دو دو بار استعمال ہوں گے۔

نوٹ:- کیلکولیشن (Calculation) کے لئے In dia اور مارکنگ کے لئے Out dia کا محیط استعمال کریں گے۔

مارکنگ کی تفصیل کے لئے لے آؤٹ کے صفحات ملاحظہ کریں۔



شکل نمبر 11.05

الکبر (Elbow)

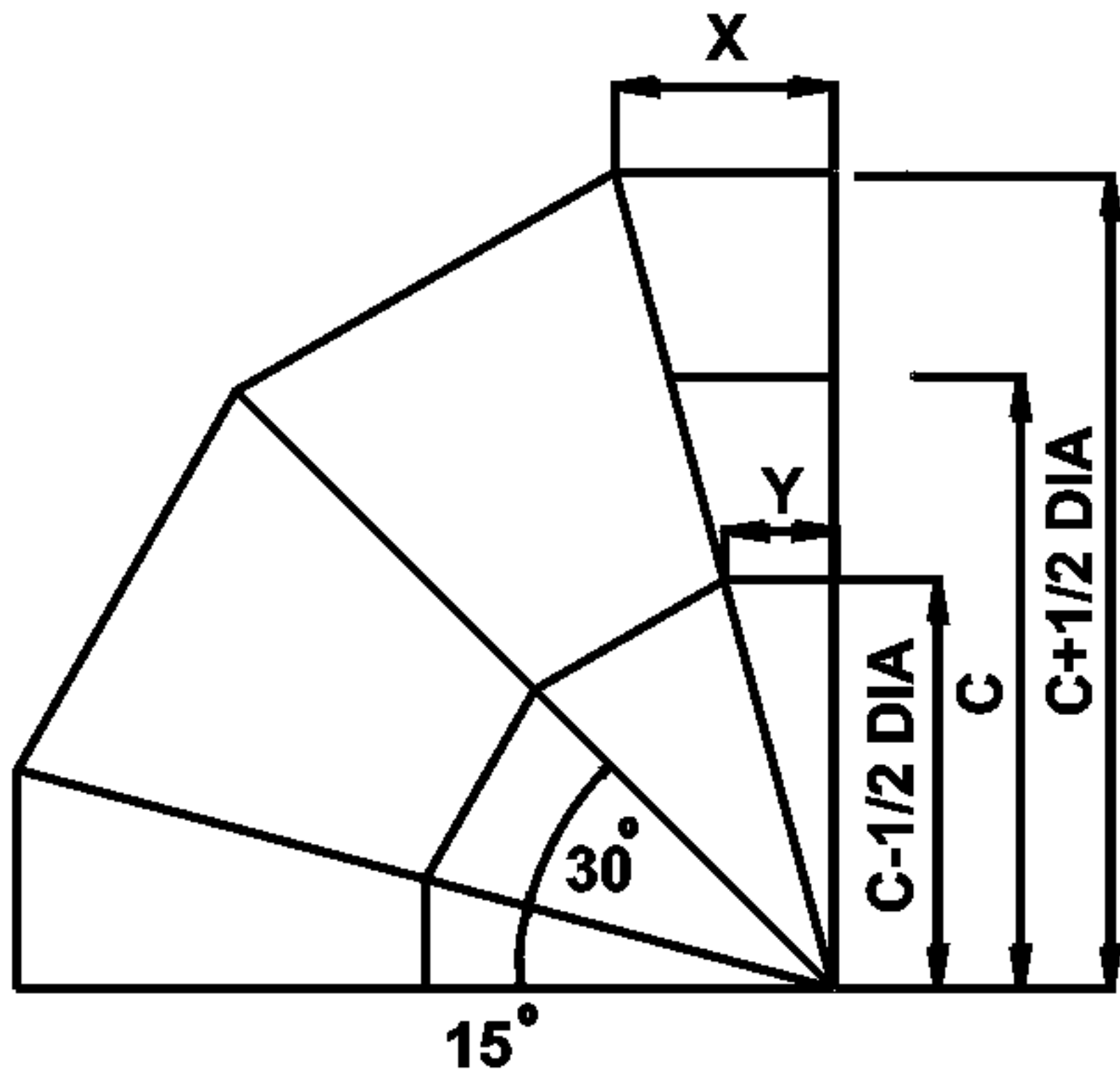
ایلو بنانے کے لئے بھی ماسٹرکٹ استعمال ہوتا ہے۔

ایلبو (Elbow) کی کٹنگ ڈگری معلوم کرنے کے لئے مندرجہ ذیل فارمولا لاگو ہوگا۔

$$\frac{\text{ایلبو کی ڈگری}}{\text{جوائنٹ کی تعداد} \times 2}$$

مثال کے طور پر ہم نے 90° ڈگری کی ایلبو چار حصوں میں بنانی ہو تو $\frac{90^\circ}{2 \times 3}$ کریں گے۔
اور کٹنگ ڈگری 15° آئے گی۔

اس فارمولے میں 2 ہم اس لئے استعمال کرتے ہیں کہ اگر پائپ کو مائٹر کٹ (Mitre Cut) لگا کر 180° ڈگری میں گھما (Role) کر لگائیں (اسی پائپ کے دوسرے کٹ کے ساتھ) تو ہمیں دہری (Double) ڈگری حاصل ہوگی۔ یعنی اگر ہم 45° ڈگری میں پائپ کو کاٹیں اور 180° ڈگری گھما کر اسی



پائپ کے ساتھ لگا دیں تو ہمیں 90° ڈگری حاصل ہوگی۔

ایلبو کے مرکزی رداس (C) میں سے $1/2$ Dia

منفی کر کے اس کو 15° ڈگری (کٹنگ ڈگری) کے $\tan \theta$

سے ضرب دینے سے ہمارے پاس عمود (Y) آئے گا۔

(شکل نمبر 11.06)

اب مطلوبہ ایلبو کے پائپ کو 15° ڈگری کا مائٹر کٹ لگائیں

اور جوابات میں عمود (Y) جمع کرتے جائیں۔ تو ہمارے

پاس پہلے ایک حصے کے کٹ (Cut) آجائیں گے۔

دوسرے دو حصوں کے لئے انہی جوابات کو دو گنا (Dubble) کر کے استعمال کریں گے۔ اور

آخری حصے کے لئے پہلے حصے کے جوابات استعمال ہوں گے۔

پہلا اور آخری حصہ ایک جیسی کاٹ لمبائی (Cut Length) کے حامل ہوں گے۔ جبکہ باقی حصے ان

کے دو گنا ہوں گے۔

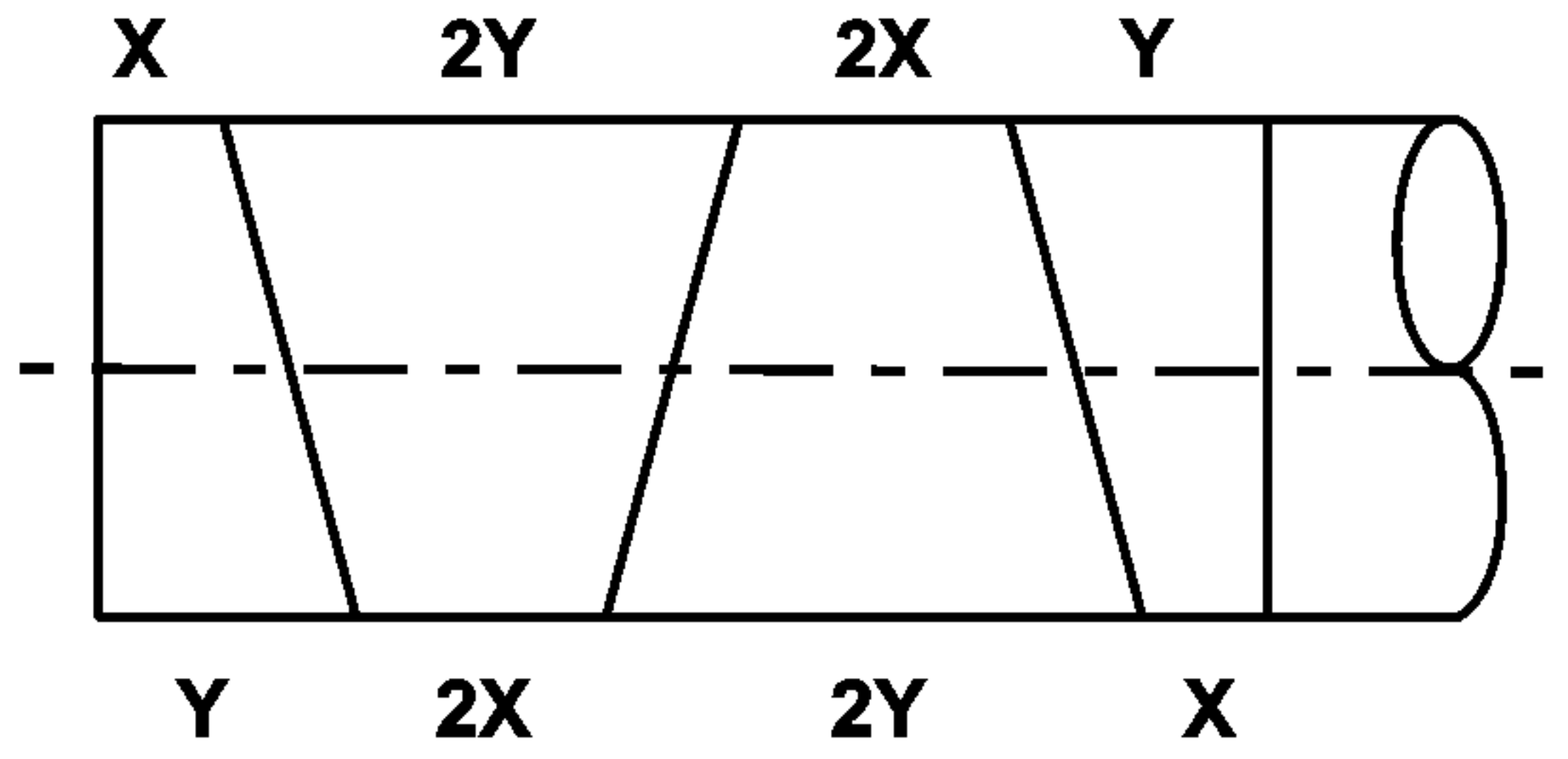
اگر ہمیں ایلبو (Elbow) کے لئے درکار پائپ معلوم کرنا ہوں تو اس کے لئے مندرجہ ذیل فارمولا

استعمال کریں گے۔

پائپ کی لمبائی = ایلبو کا مرکزی رداس × کٹنگ ڈگری کا ٹین × جوائنٹ کی تعداد

Pipe length = Center radius × Cutting tanθ × Nos of Joints.

اور اس میں کٹائی کا ضیاع جمع کر لیں۔

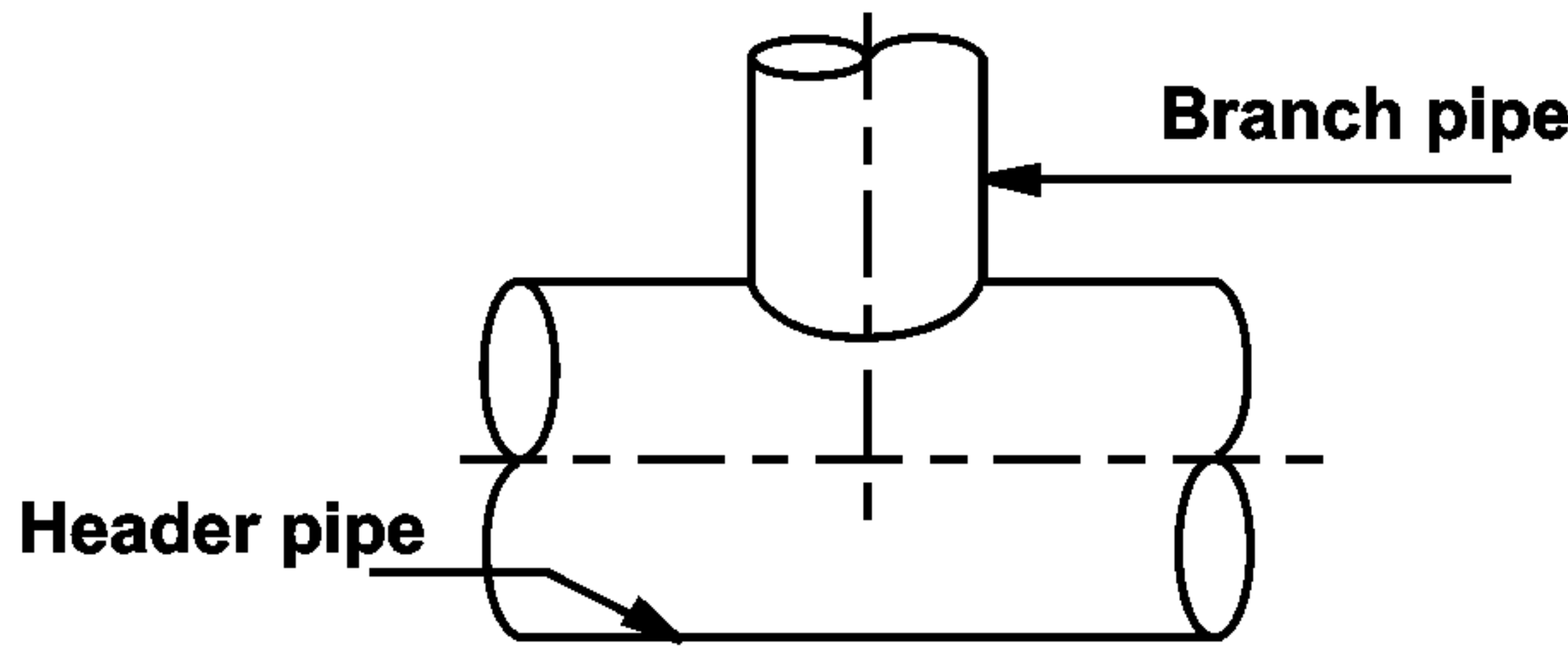


شکل نمبر 11.07

ایلبو کی مارکنگ اور Template کی تفصیل لے آؤ Lay Out کے صفحات پر ملاحظہ کریں۔

سیڈل (Saddle)

سیڈل Saddle کے لفظی معنی ”زین“ (گھوڑے کے اوپر بیٹھنے کے لئے کاٹھی) کے ہیں۔ پائپنگ (Piping) کی اصطلاح میں سیڈل اس براؤچ پائپ کو کہتے ہیں۔ جو کسی پائپ سے نکل رہی ہو۔

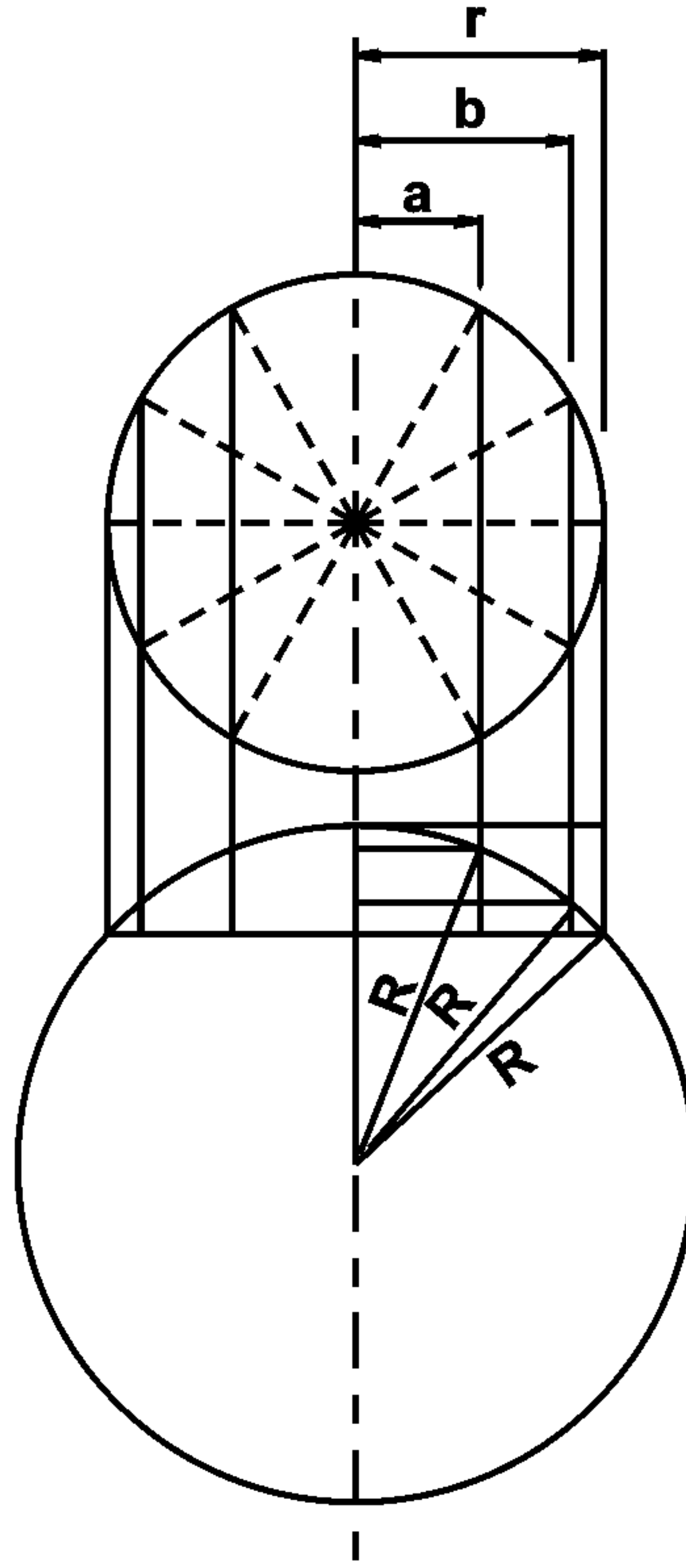


شکل نمبر 11.08

سیڈل کی کیلکولیشن کے لئے اگر ہم سیڈل کا لے آؤ سامنے رکھیں تو اس میں بہت ساری مثالیں بن رہی ہیں۔ اگر ہم یہ مثالیں حل کر لیں تو ہم (Saddle) کے لئے کاٹ (Cut lengths) معلوم کر سکتے

ہیں۔ بڑے رداس کو ہم R سے اور چھوٹے رداس کو چھوٹے r سے ظاہر کریں گے۔ کیونکہ سیڈل کیلئے

شکل نمبر 11.09



دوپائپ استعمال ہوتے ہیں۔

سب سے پہلے ہم r کو $30 \sin$ سے ضرب دیں تو ہمیں a معلوم ہوگا۔ اسکے بعد R^2 میں سے a^2 منفی کر کے جذر لیں گے۔ اور جو جواب آئے اس کو R میں سے منفی کر دیں گے اس طرح ہمارے پاس پہلا کٹ Cut آجائے گا۔

دوسرا کٹ معلوم کرنے کیلئے r کو $60 \sin$ سے ضرب دیں گے۔ تو b حاصل ہوگا۔ اب R^2 میں سے b^2 منفی کر کے جذر لیں گے۔ اور R میں سے منفی کر دیں گے۔ اس طرح دوسرا کٹ مل جائے گا۔ تیسرا کٹ معلوم کرنے کے لئے r کو $90 \sin$ سے ضرب دیں گے تو r ہی رہے گا۔ کیونکہ 90° کے $\sin$ کی قیمت 1 ہے۔

اب R^2 میں سے r^2 حذف کر کے جذر لیں گے۔ اور جو جواب آئے اس کو R میں سے حذف کر

دیں گے۔ تو ہمیں تیسرا کٹ مل جائے گا۔

اخذ کردہ فارمولا:-

$$R - \sqrt{R^2 - (r \times \sin \theta)^2} = \text{Cut length}$$

نوٹ:- Saddle کے لئے بڑے پائپ کا بیرونی رداس (Out radius) اور چھوٹے پائپ (یا برانچ پائپ) کا اندرونی رداس In radius استعمال کریں گے۔

اور دائرے کے یا پائپ کے محیط کے جتنے چاہیں حصے کر لیں یہی فارمولا استعمال ہوگا۔
پائپ پر مارکنگ کے لئے مندرجہ ذیل طریقہ استعمال کریں گے۔

0, 1, 2, 3, 2, 1, 0, 1, 2, 3, 2, 1, 0

یعنی یہی پیمائش (90 ڈگری تک) چار بار استعمال ہوں گی۔ مثلاً

10" × 8" کی سیڈل کے کٹ (Cut) 8" کے پائپ کے محیط کو 16 حصوں میں تقسیم کر کے معلوم کر کے معلوم کریں۔

10" کے پائپ کا آؤٹ ڈایا (O.D) 273mm اور ریڈیوس 136.5mm(R) جبکہ 8" کے پائپ کا ان ڈایا (I.D) سٹینڈرڈ شیڈول (STD.S) میں 203.2mm اور ریڈیوس 101.6(r) بنتا ہے۔

$$\text{Farmula :- } R - \sqrt{R^2 - (r \times \sin \theta)^2} = \text{Cut length}$$

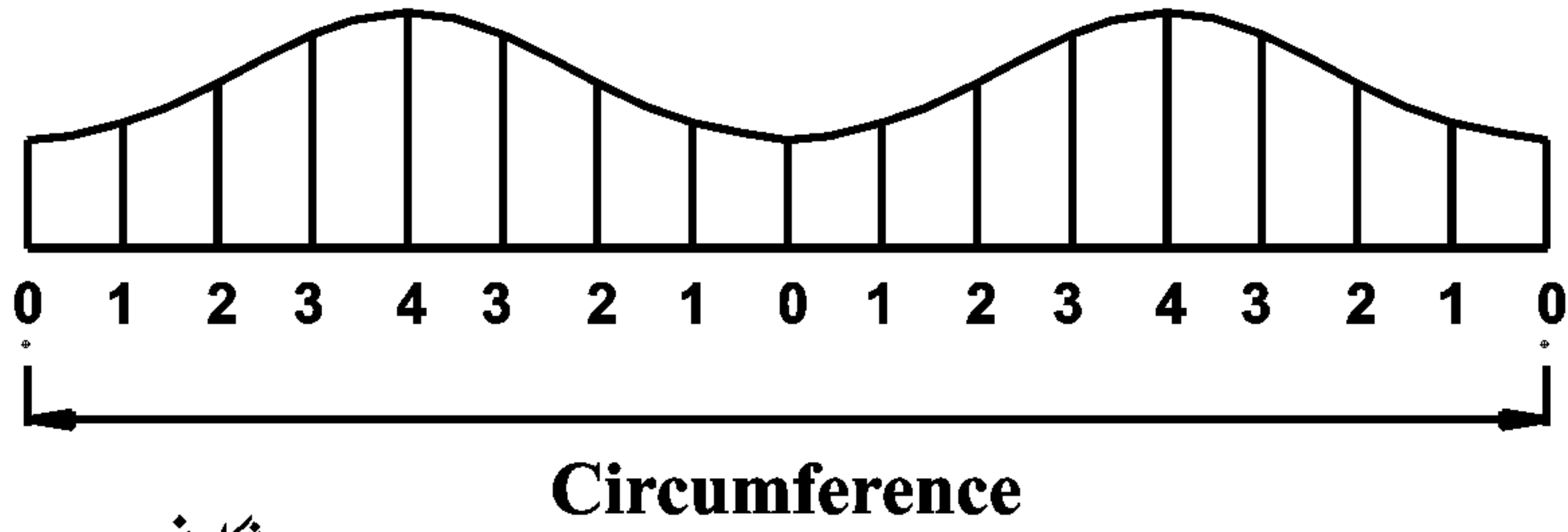
قیمتیں استعمال کرنے پر

$$(1) \quad 136.5 - \sqrt{(136.5)^2 - (101.6 \times 22.5 \sin)^2} = 5.65$$

$$(2) \quad 136.5 - \sqrt{(136.5)^2 - (101.6 \times 45 \sin)^2} = 20.43$$

$$(3) \quad 136.5 - \sqrt{(136.5)^2 - (101.6 \times 67.5 \sin)^2} = 37.39$$

$$(4) \quad 136.5 - \sqrt{(136.5)^2 - (101.6 \times 90 \sin)^2} = 45.34$$



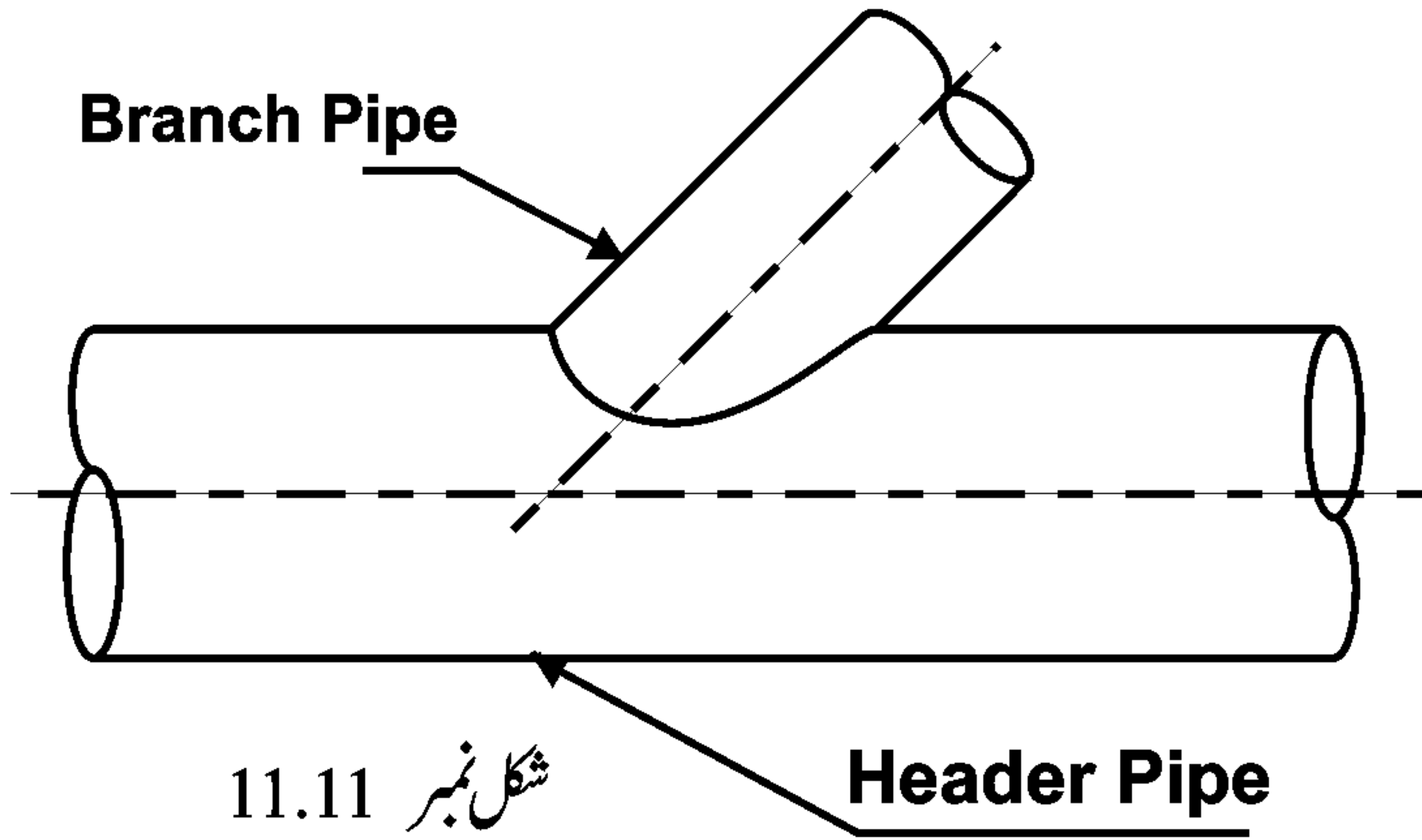
شکل نمبر 11.10

مارکنگ کی تفصیل کے لئے لے آؤٹ Layout کے صفحات دیکھیں۔

لیٹرل (Lateral)

اگر 90° Saddle ڈگری سے ہٹ کر ہو تو اس کے لئے عموماً لیٹرل (Lateral) کا لفظ استعمال

ہوتا ہے۔



شکل نمبر 11.11

جبکہ ڈرائنگ میں سیڈل اور لیٹرل دونوں کے لئے ریفرنس سیڈل (Reinforce saddle)

کا لفظ استعمال ہوتا ہے۔

مائٹرکٹ Mitrecut اور سیڈل Saddle کی پیمائشوں کا وتر بالترتیب آپس میں جمع کرنے سے

ہمیں لیٹرل کی پیمائش Cut Lengths حاصل ہوں گی۔

اگر لیٹرل کی ڈگری 30° ہے تو مائٹرکٹ کے لئے ہمیں 60° ڈگری استعمال کرنا پڑے گی۔ یعنی

مائٹرکٹ کے لئے لیٹرل کے متضاد ڈگری استعمال ہوتی ہے۔

فارمولا:-

$$\text{Mitre cut} + \frac{\text{Saddle}}{\sin \theta}$$

مثال:-

6" x 4" کی لیٹرل 60° Lateral ڈگری پر لگانے کے لئے براؤنچ پائپ کو 12 حصوں میں تقسیم

کر کے پیمائشیں معلوم کریں۔

6" پائپ کا آؤٹ ریڈیئس:- 84mm

4" پائپ کا ان ریڈیئس:- 51mm

دائرہ یا پائپ کے محیط کو 12 حصوں میں تقسیم کرنے پر ہر حصے کی ڈگری 30° آئے گی۔ پہلے ہم ماسٹر

کٹ Miter Cut معلوم کرتے ہیں۔

لیٹرل 60° ڈگری پر لگ رہی ہے اس لئے ہم 30° ڈگری کے ماسٹر کٹ کی پیمائشیں 180° ڈگری

تک معلوم کریں گے۔ 4" کے پائپ کا ان ریڈیئس استعمال کریں گے۔ جو کہ 51mm ہے۔

$$R - (R \times \cos \theta) = X \times \tan \theta = \text{Ans} \quad \text{فارمولا:-}$$

صفر (Zero) صفر ہی رہے گا۔

- (1) $51 - (51 \times 30 \cos) = 6.83 \times 30 \tan = 3.94$
- (2) $51 - (51 \times 60 \cos) = 25.5 \times 30 \tan = 14.72$
- (3) $51 - (51 \times 90 \cos) = 51 \times 30 \tan = 29.44$
- (4) $51 - (51 \times 120 \cos) = 76.5 \times 30 \tan = 44.16$
- (5) $51 - (51 \times 150 \cos) = 95.16 \times 30 \tan = 54.94$
- (6) $51 - (51 \times 180 \cos) = 102 \times 30 \tan = 58.89$

اب سیڈل اور اس کی پیمائشوں کا وتر

فارمولا:-

$$R - \frac{\sqrt{R^2 - (r \times \sin \theta)^2}}{\text{Lateral Sin } \theta} = \text{Cut length}$$

$$(1) \quad 84 - \frac{\sqrt{(84)^2 - (51 \times 30 \text{ Sin})^2}}{60 \text{ Sin}} = 4.57$$

$$(2) \quad 84 - \frac{\sqrt{(84)^2 - (51 \times 60 \text{ Sin})^2}}{60 \text{ sin}} = 14.49$$

$$(3) \quad 84 - \frac{\sqrt{(84)^2 - (51 \times 90 \text{ Sin})^2}}{60 \text{ sin}} = 19.92$$

سیڈل کی یہی 3 پیمائشیں دوبار استعمال ہوں گی۔ اگر ہم 0 سے 6 تک نمبر دیں۔ تو 4 نمبر 2 نمبر کے اور 5 نمبر 1 نمبر کے اور 6 نمبر 0 کے برابر آئیں گے۔ اور 3 نمبر کی پیمائش یہی رہے گی۔
اب مائٹرکٹ اور $\frac{\text{سیڈل}}{\text{Sin } \theta}$ بالترتیب جمع کر دیں گے۔

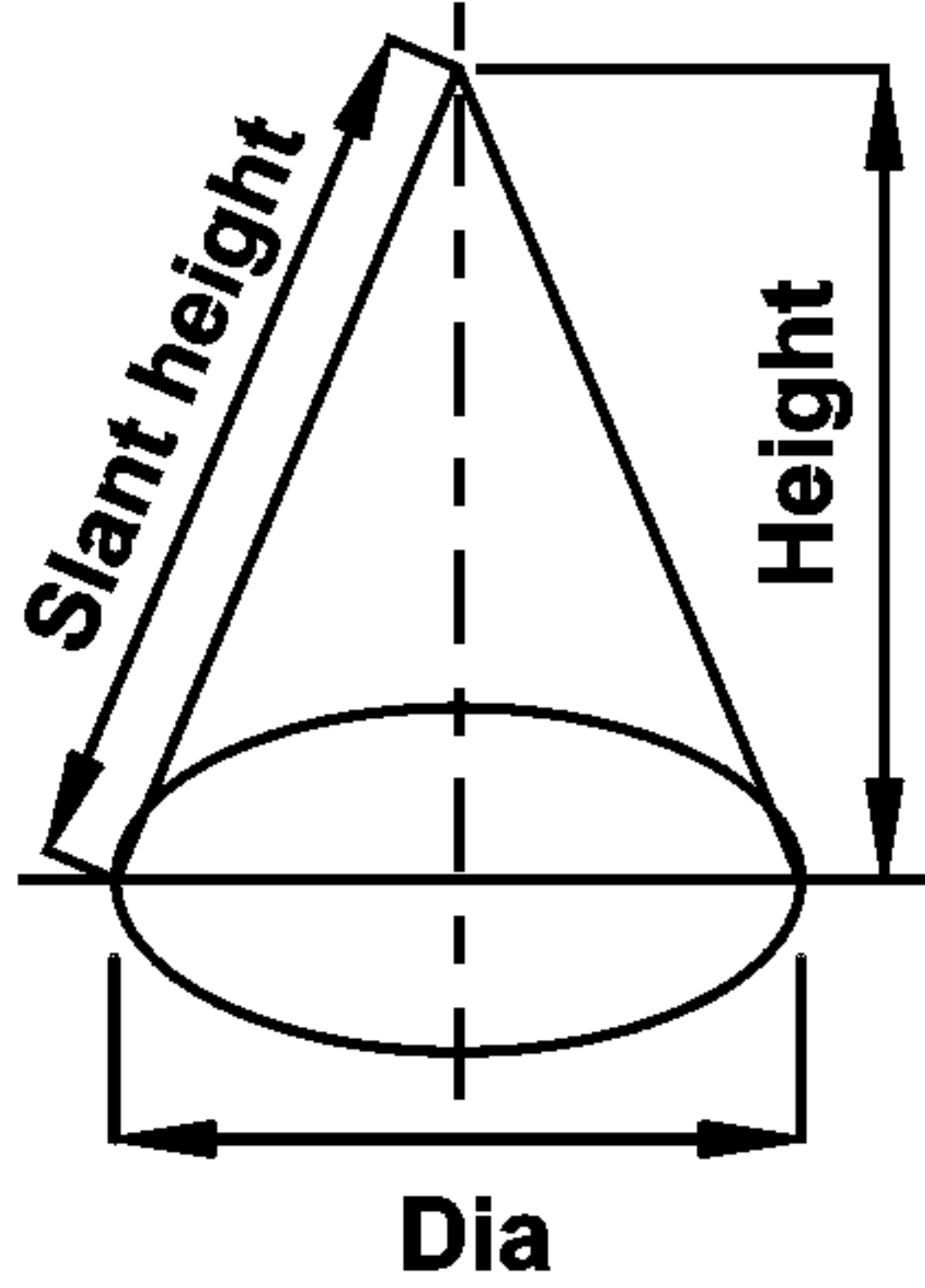
	Mitre Cut	+	$\frac{\text{Saddle}}{\text{Sin } \theta}$	=	Ans
(0)	0	+	0	=	0
(1)	3.94	+	4.57	=	8.51
(2)	14.72	+	14.49	=	29.21
(3)	29.44	+	19.92	=	49.36
(4)	44.16	+	14.49	=	58.65
(5)	54.94	+	4.57	=	59.51
(6)	58.88	+	0	=	58.88

مارکنگ کے لئے 6 نمبر کے بعد یہی نمبر 0, 1, 2, 3, 4, 5 یعنی معکوس سمت میں استعمال ہوں گے۔ 0 اور 6 ایک بار جبکہ باقی تمام دو دو بار استعمال ہوں گے۔

پائپ کے منہ (Face) سے 59.51mm پیچھے جا کر صفر (Zero Point) لیں گے۔ اور وہاں سے باقی مارکنگ کرتے ہوئے واپس پائپ کے منہ (Face) کی طرف آئیں گے۔

گول (Cone)

کون بنانے کے لئے عموماً اونچائی Height اور قطر Dia Meter دیئے گئے ہوتے ہیں۔ ان



شکل نمبر 11.12

سے ترچھی بلندی Slant Height معلوم کر کے اس اور کوریڈر لیس مان کر دائرہ لگائیں گے۔ اور اس دائرے کے محیط پر کون Cone کے قطر کا محیط بچھا دیں گے۔ اور کاٹ کر رول کر کے کون Cone تیار کر سکتے ہیں۔

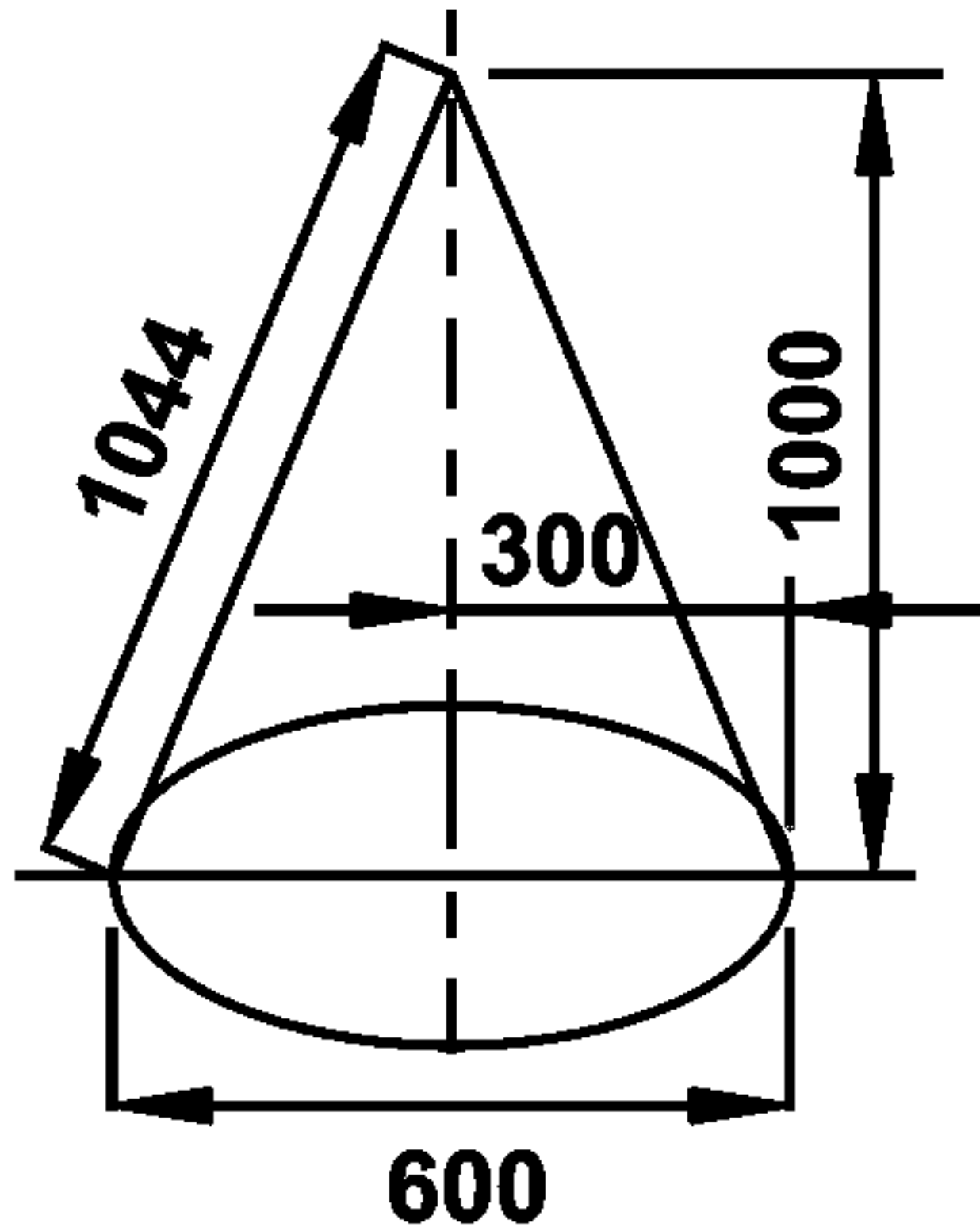
مثلاً: ہم نے ایک کون بنانی ہے۔ جسکی

اونچائی 1000mm اور قطر 600mm ہے۔

اسکے لئے سب سے پہلے ترچھی بلندی Slant Height معلوم کریں گے۔

قطر کا نصف ریڈیوس ہوتا ہے۔ جو

کہ 300mm ہے۔



شکل نمبر 11.13

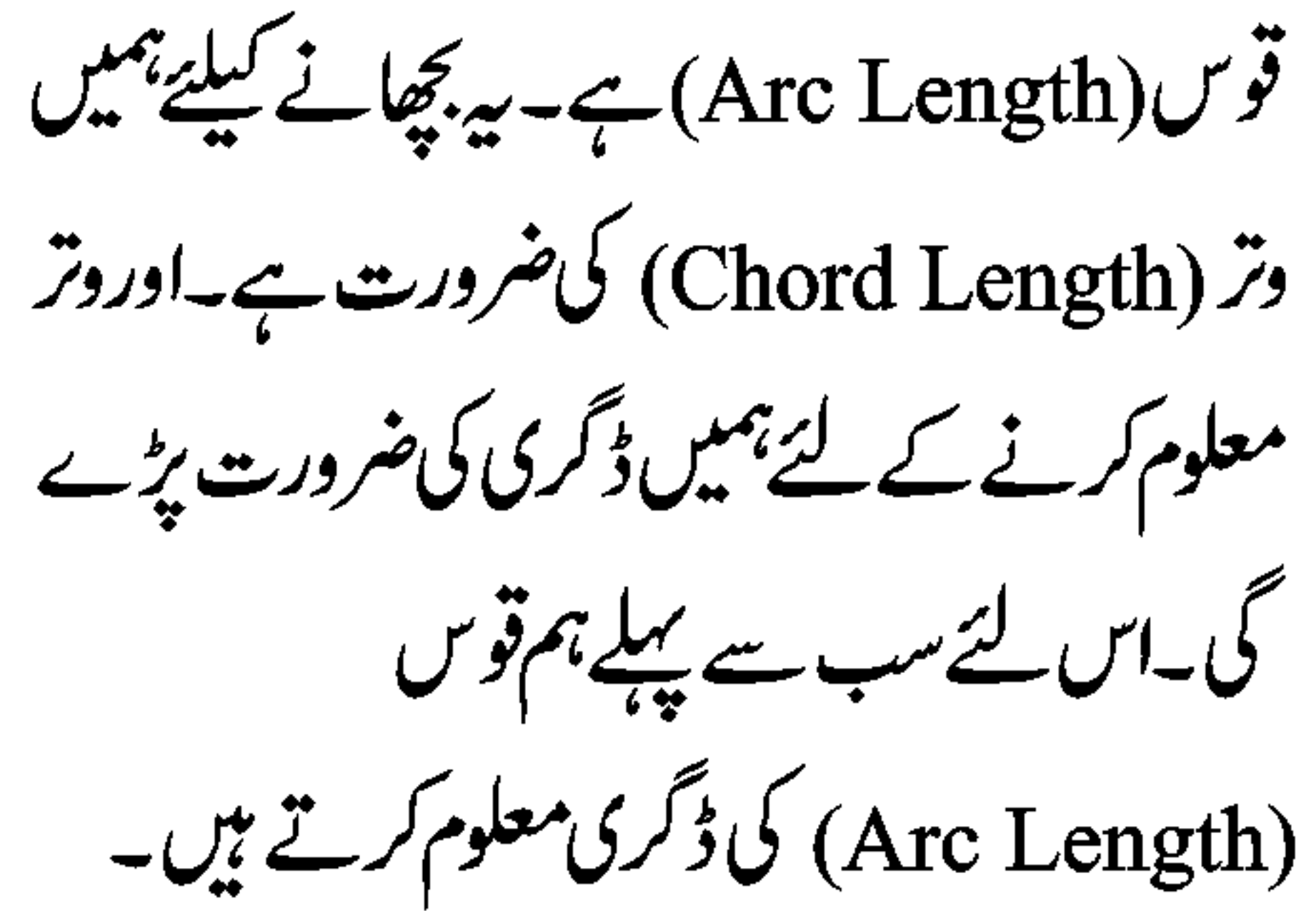
$$(\text{height})^2 + (\text{radius})^2 = \text{Slant Height}$$

$$(1000)^2 + (300)^2 = 1044\text{mm}$$

اب 1044mm پر کارکھول کر ہم نے دائرہ لگایا جس کا قطر 2088mm ہے (شکل نمبر 11.14)

دائرے کے محیط پر ایک نقطہ A لے کر مرکز یعنی نقطہ O کے ساتھ ملا دیا۔ اب اس دائرے کے محیط پر کون

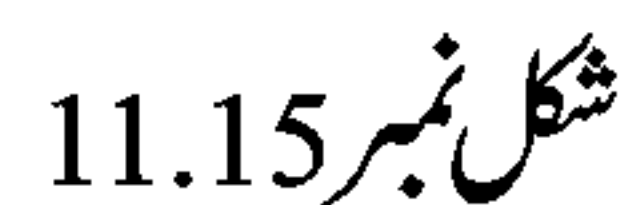
(Cone) کے قطر 600mm کا محیط جو کہ 1885mm ہے، بچھانا ہے۔ کون کے قطر کا محیط اس دائرے کی



شکل نمبر 11.14

وتر (Chord Length) کے لئے فارمولا:-

یعنی نقطہ A سے 1639.4 کی دوری پر ہم محیط پر نقطہ B لگائیں گے۔ اور نقطہ B کو نقطہ O سے ملا دیں گے۔
اور کاٹ کر رول کر لیں گے۔ تو ہماری مطلوبہ کون (Cone) تیار ہے۔



((Concentric Reducer))**پلیٹ سے ریڈیوسر بنانا**

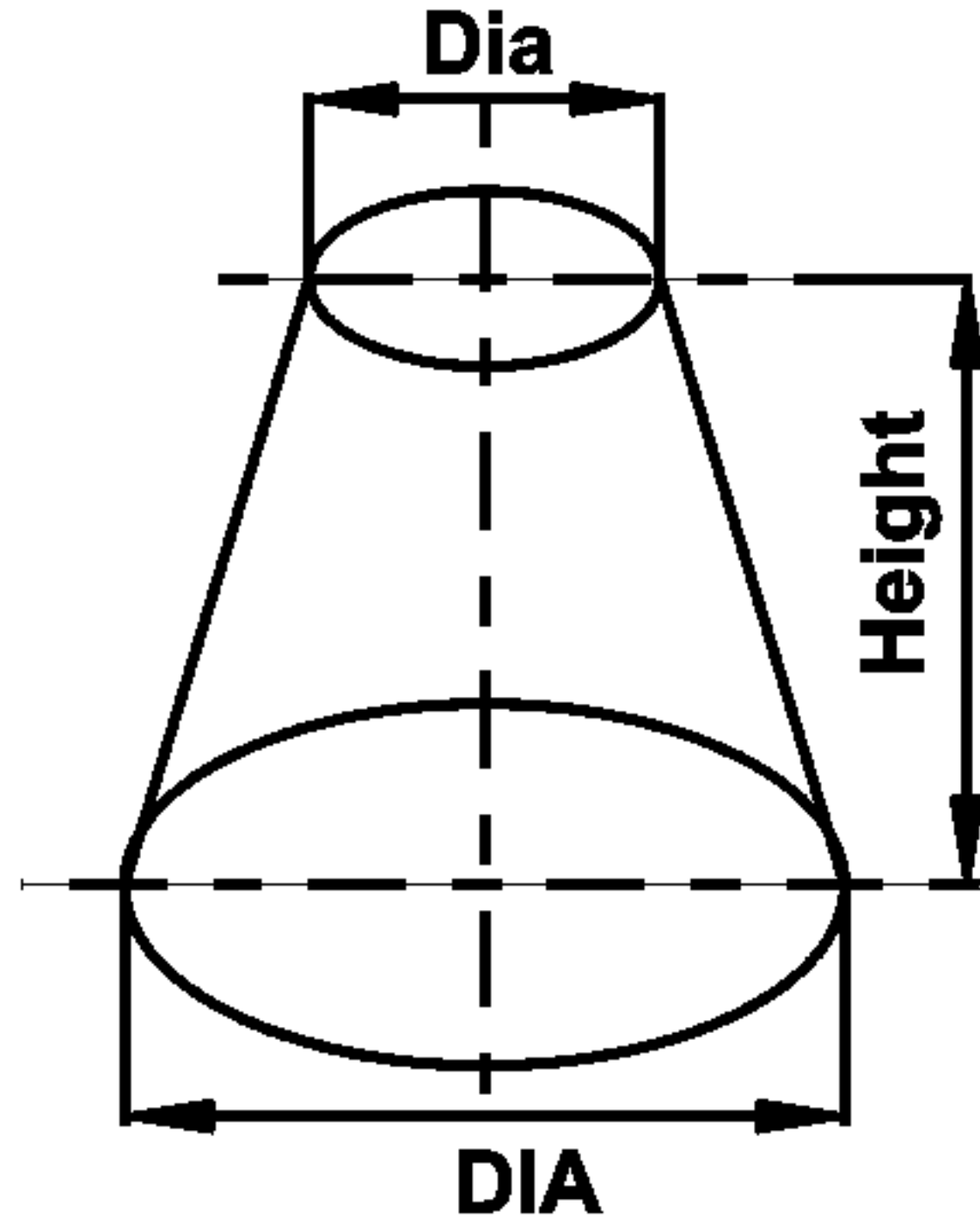
ریڈیوسر بنانے کے لئے عموماً دو قطر اور اونچائی (Hight) دی گئی ہوتی ہے۔ ریڈیوسر بھی کون

(Cone) ہی کا حصہ ہوتا ہے۔ اس لئے ہم

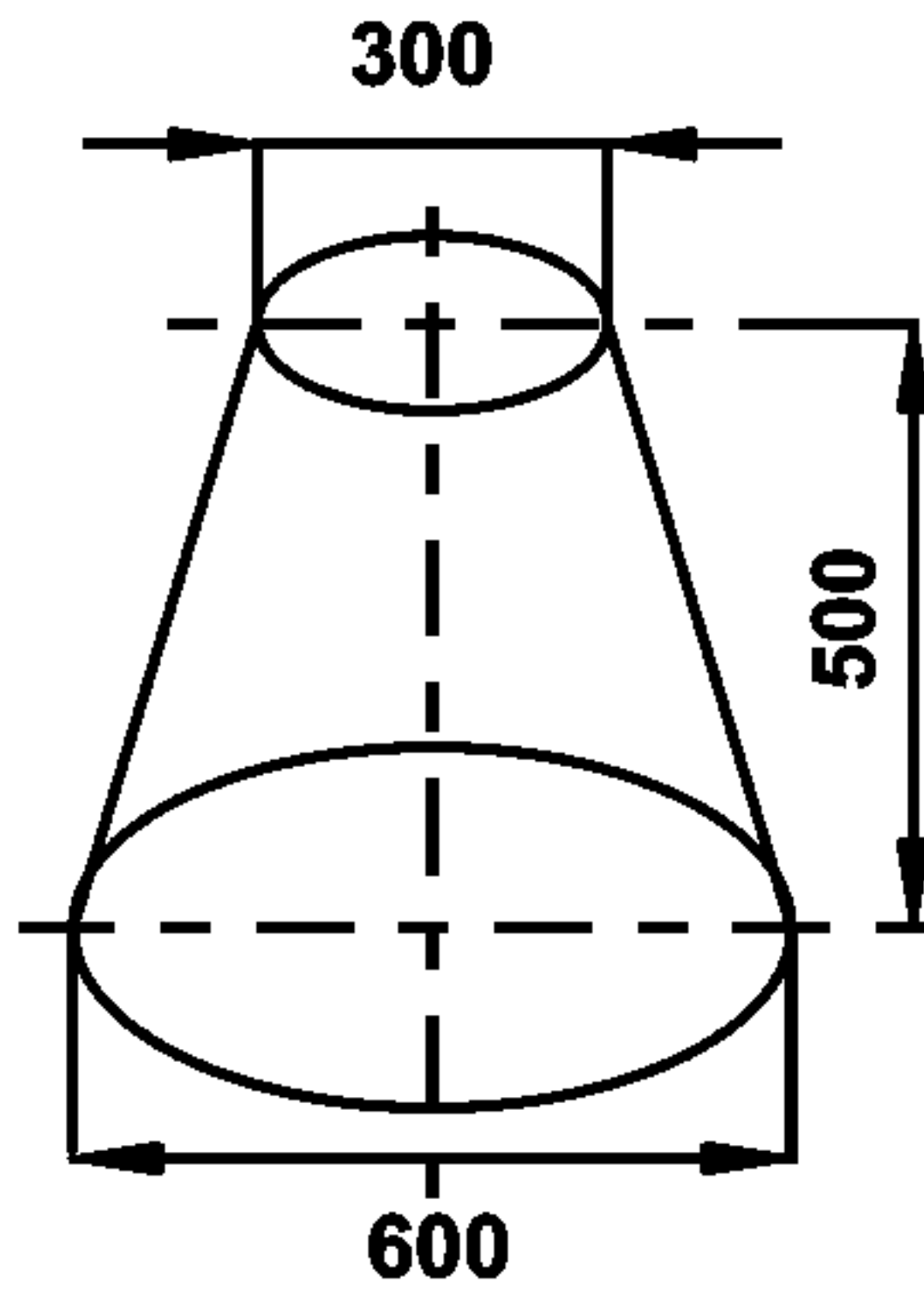
ریڈیوسر سے اسکی متعلقہ کون (Cone) کی

ترچھی بلندی (Slant Hight) معلوم

کریں گے۔



شکل نمبر 11.16



شکل نمبر 11.17

مثال کے طور پر ہم ایک ریڈیوسر بناتے ہیں

جسکا بڑا قطر 600mm چھوٹا قطر 300mm

اور اونچائی 500mm ہے (شکل نمبر 11.17)۔

اس کے لئے ہم بڑے رداس (ریڈیوسر کے بڑے قطر 600mm کا آدھا) میں سے چھوٹا رداس

(چھوٹے قطر 300mm کا آدھا) منفی کریں گے۔ اور اسکی مدد سے شکل (1018) میں دی گئی مثلث a,b,c

میں سے b کے سامنے والی ڈگری معلوم کریں گے۔

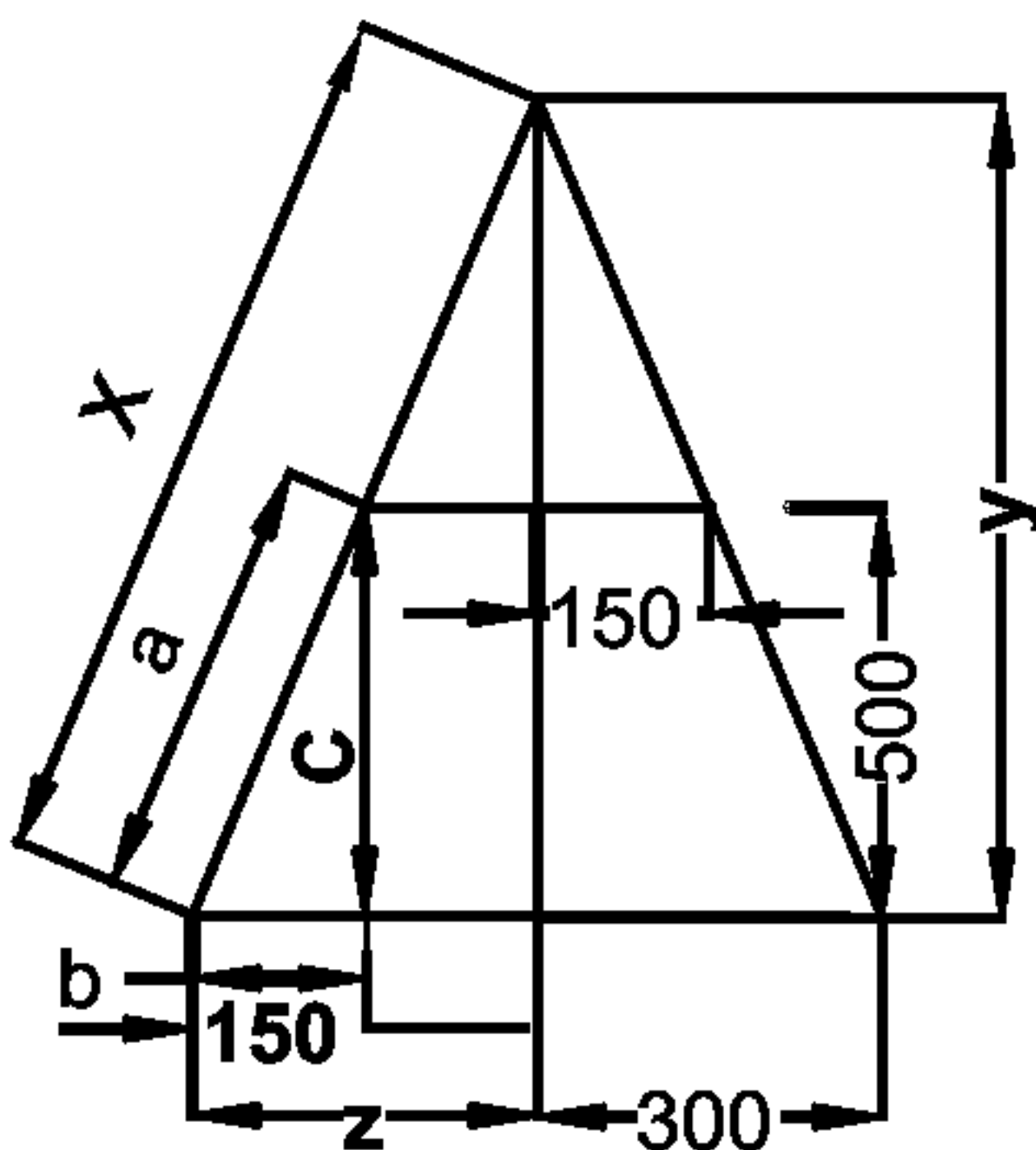
اور وہ ڈگری مثلث xyz میں z کے سامنے استعمال

کر کے x یعنی ترچھی بلندی (Slant hight)

معلوم کر سکتے ہیں۔ مثلث abc میں سے b کو

عمود اور C کو قاعدہ مان کر θ Tangent کے ذریعے

معلوم کر سکتے ہیں۔



شکل نمبر 11.18

$$\frac{\text{عمود}}{\text{قاعدہ}} = \tan \theta$$

$$\frac{150}{500} = 16.7^\circ$$

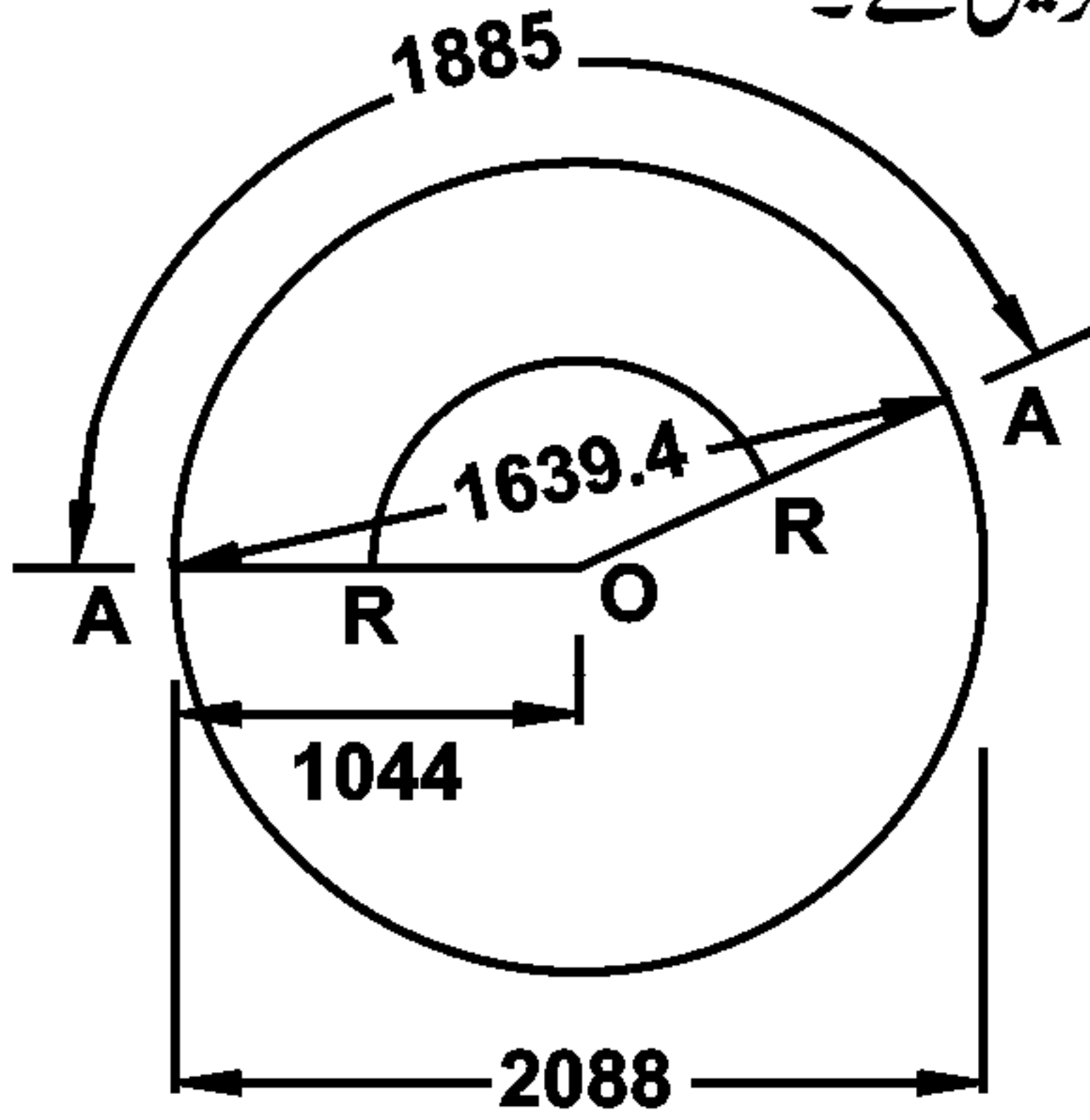
اب یہی ڈگری مثلث xyz میں استعمال کریں گے۔

$$\frac{\text{عمود}}{\sin \theta} = \text{وتر}$$

$$\frac{Z}{\sin \theta} = 300 \div 16.7 \sin \theta = 1044 \text{mm}$$

اب ہم 1044mm پر پرکار کھول کر 2088mm قطر کا دائرہ لگائیں گے۔ اور کون کی طرح

ریڈیوسر کے بڑے قطر کا محیط اس دائرہ کے محیط پر بچھا دیں گے۔ اور ریڈیوسر کی مثلث abc میں اسے a کی لمبائی x یعنی ترچھی بلندی (Slant height) میں سے منفی کر لیں گے۔



شکل نمبر 11.19

$$b^2 + c^2 = a^2$$

$$\sqrt{b^2 + c^2} = a$$

$$\sqrt{(150)^2 + (500)^2} = 522 \text{mm}$$

اب x میں سے a منفی کیا تو

$$x = 1044, a = 522$$

$$1044 - 522 = 522 \text{mm}$$

نقطہ O سے 522mm کی دوری پر نقاط OA کے درمیان نقطہ R لگایا اور پرکار کے ساتھ R کو

R' کے ساتھ ملا دیا۔

ہمارے پاس مطلوبہ ریڈیوسر کی مارکنگ مکمل ہے۔

پائپ سے کانسٹرک ریڈیوسر بنانا (Concentric reducer)

کنسنٹرک (Concentric) ریڈیوسر کو عموماً (A Type) اے ٹائپ ریڈیوسر بھی کہتے ہیں۔

یہ ریڈیوسر بھی پلیٹ سے بنانے کے متعلق آپ پڑھ چکے ہیں۔ اب ہم یہ دیکھتے ہیں کہ یہ ریڈیوسر پائپ سے

کس طرح بنتا ہے۔

پائپ سے ریڈیوسر بنانے کے لئے بڑے قطر کے محیط میں سے چھوٹے قطر کا محیط منفی کر کے جو فرق

(Diference) آئے گا۔ اسکو بڑے قطر کے لحاظ سے اپنی مرضی کے حصوں میں تقسیم کر کے بڑے قطر کے محیط میں سے نکال دیتے ہیں۔ اور باقی رہ جانے والے حصوں کو آپس میں ملا دیتے ہیں۔
مثلاً

ہم نے $600\text{mm} \times 400\text{mm}$ کا ریڈیوسر بنانا ہے۔ تو اس کے لئے 600 کے محیط
1885mm میں سے 400mm کا محیط 1257mm منفی کر دیں گے۔

بڑا محیط 1885

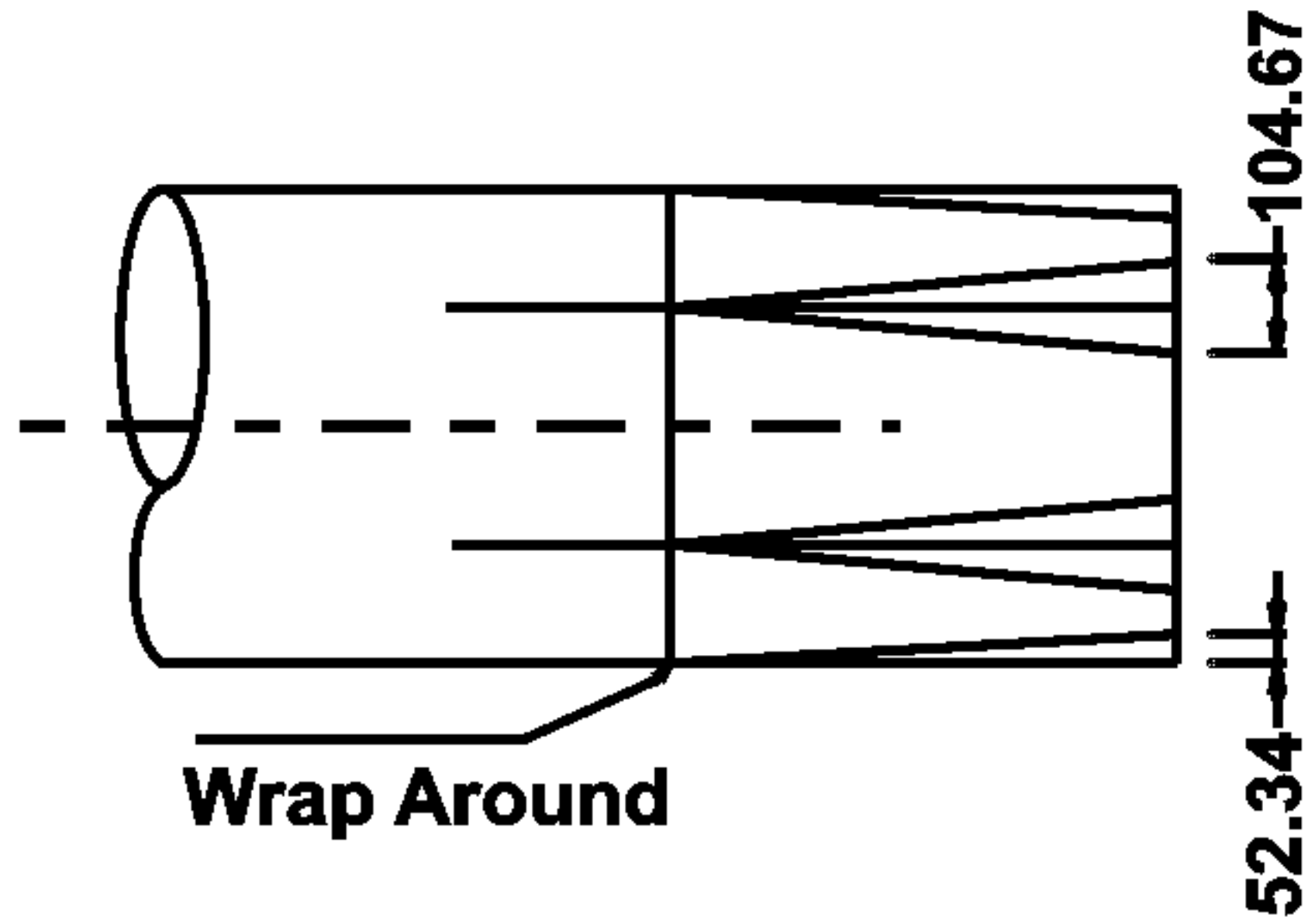
چھوٹا محیط - 1257

فرق 628

اب 628mm کو ہم اپنی مرضی سے 6 حصوں پر تقسیم کر دیتے ہیں۔

$$628/6 = 104.67$$

بڑے پائپ کے محیط کو بھی 6 برابر حصوں میں تقسیم کرنا پڑے گا۔ ریڈیوسر کی لمبائی اول تو ڈرائنگ میں دی گئی ہوگی ورنہ عموماً بڑے قطر کا ڈیڑھ گنار کھتے ہیں۔



شکل نمبر 11.20

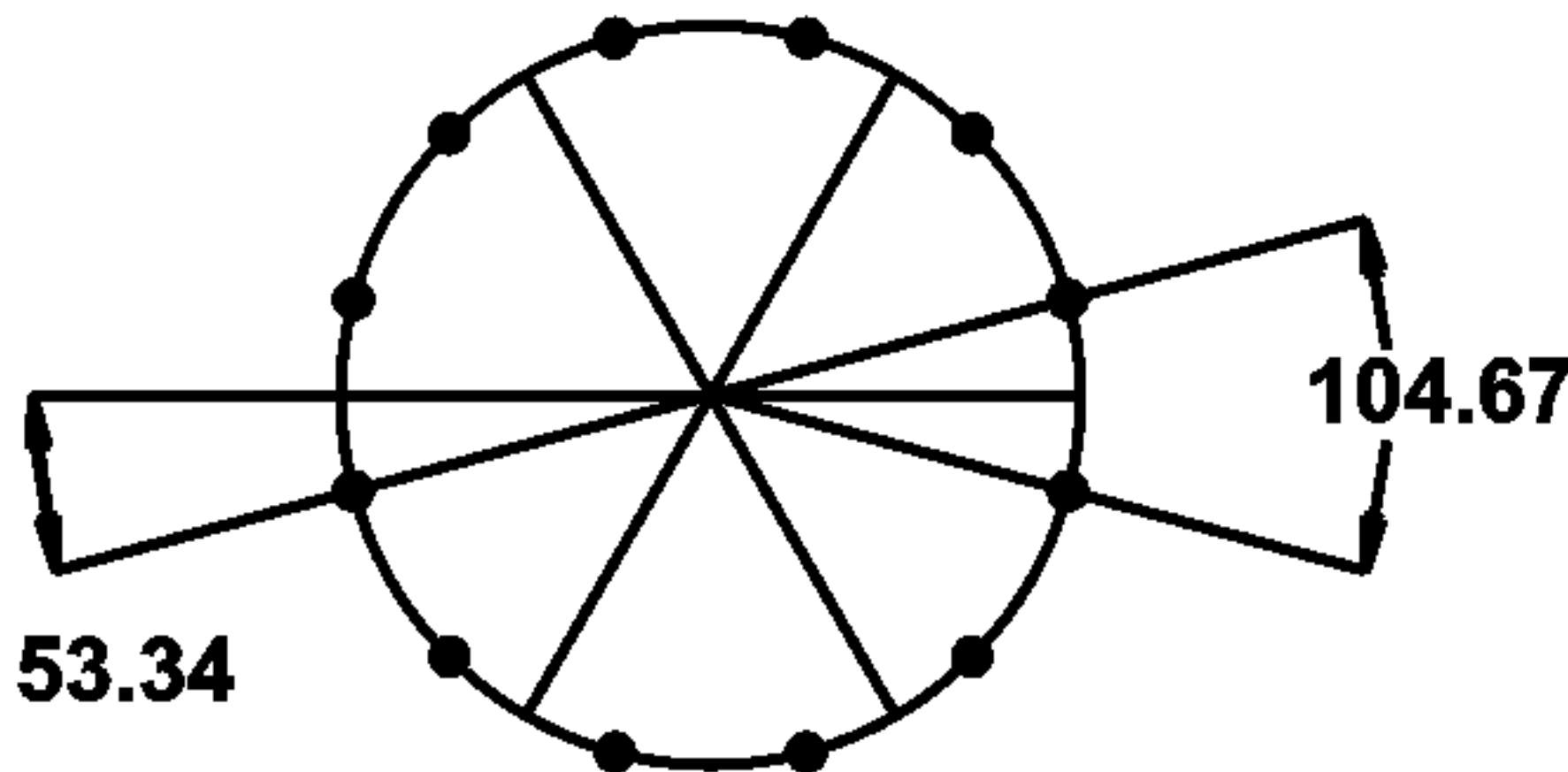
فرق (Diference) کو 6 پر تقسیم

کرنے سے ہمارے پاس جو 104.67 آیا اس کو بڑے قطر کے محیط کی تقسیم شدہ مارکنگ کی ہر لائن کے دونوں طرف برابر تقسیم کرنا پڑے گا۔

یعنی کہ

$$\frac{104.67}{2} = 52.34$$

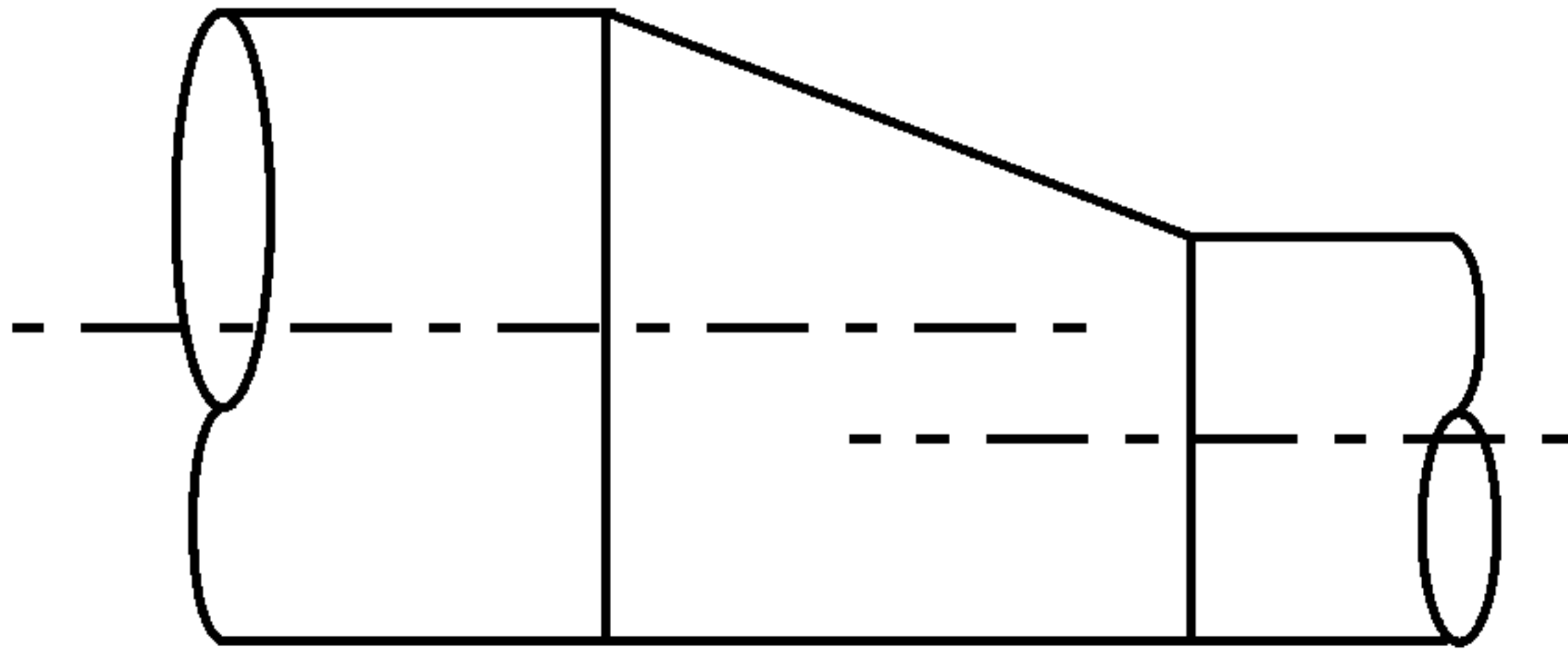
اور پائپ کی مطلوبہ لمبائی پر جا کر ملا دیں گے۔
اب نشان زدہ حصے کو کاٹ کر نکال لیں گے
اور باقی رہ جانے والے حصوں کو آپس میں
ملا لیں گے۔



شکل نمبر 11.21

(Eccentric Reducer)**پائپ سے اسٹریک ریڈیوس بنانا**

اسٹریک ریڈیوس کو B Type ریڈیوس بھی کہتے ہیں۔ یہ افقی (Horizontal) لائنوں میں



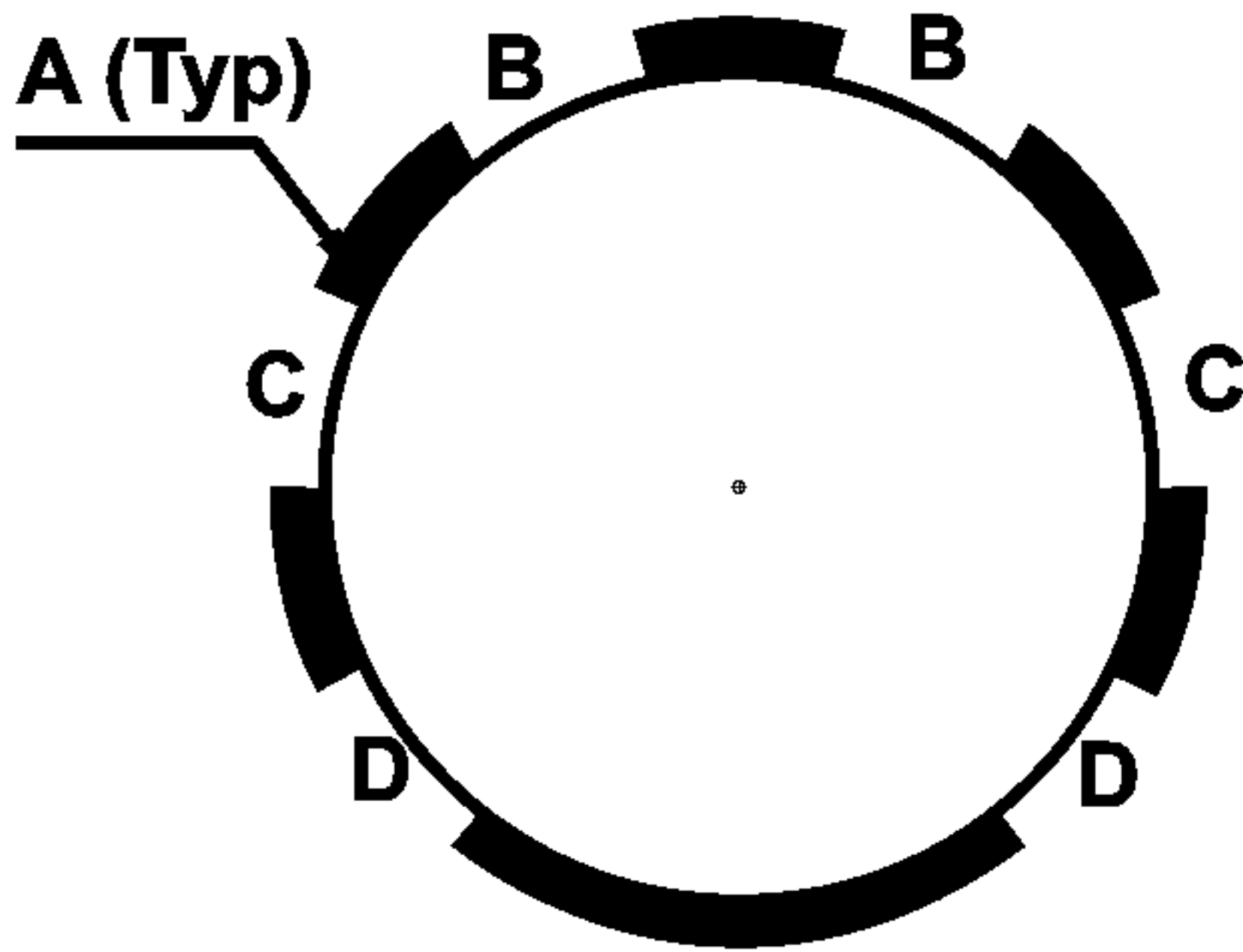
شکل نمبر 11.22

استعمال ہوتا ہے۔ اپنی خصوصی ساخت کی وجہ سے یہ پائپ لائن کے اندر کسی بھی مائع (Liquid) کے بہاؤ (Flow) میں رکاوٹ نہیں بنتا۔ اور دو مختلف قطر کی پائپ

لائنوں کی نچلی سطح (Bottom Elevation)

برابر رکھتا ہے۔

اس کو اگر پائپ سے بنانا مقصود ہو تو بڑے قطر کے محیط میں سے چھوٹے قطر کا محیط منفی کریں گے۔



3 X A

شکل نمبر 11.23

اور جو فرق (Diference) ہوگا اس کو

$$\frac{1}{12}, \frac{2}{12} \text{ اور } \frac{3}{12} \text{ کی نسبت سے}$$

دو مرتبہ بڑے پائپ کے محیط میں نکالیں گے۔

اور چھوٹے محیط کو $\frac{1}{8}$ کی نسبت سے باقی

رہنے دیں گے۔

اور مارکنگ شکل نمبر 11.23 کے مطابق

کریں گے۔

$$A = \frac{1}{8} \text{ of small circumference}$$

$$B = \frac{3}{12} \text{ of difference}$$

$$C = \frac{2}{12} \text{ of difference}$$

$$D = \frac{1}{12} \text{ of difference}$$

مثال:-

ہم نے 600mm × 400mm کا B ٹائپ ریڈیوس بنانا ہے تو 600mm کے محیط 1885

میں سے 400mm کا محیط 1257 نفی کیا۔

$$1257 = 600 \text{ کا محیط} \quad 1885 = 400 \text{ کا محیط}$$

$$1885 - 1257 = 628$$

تو 628 ہمارے پاس ان کا فرق آگیا۔

اب 400 کے محیط 1257 کو $\frac{1}{8}$ سے ضرب دینے پر

$$1257 \times \frac{1}{8} = 157.125 = A$$

A برابر ہوگا۔ 157.125 کے

اسکے بعد B، C اور D کو فرق یعنی 628 کے ساتھ ضرب دی تو

$$B = 628 \times \frac{3}{12} = 157$$

$$C = 628 \times \frac{2}{12} = 104.67$$

$$D = 628 \times \frac{1}{12} = 52.33$$

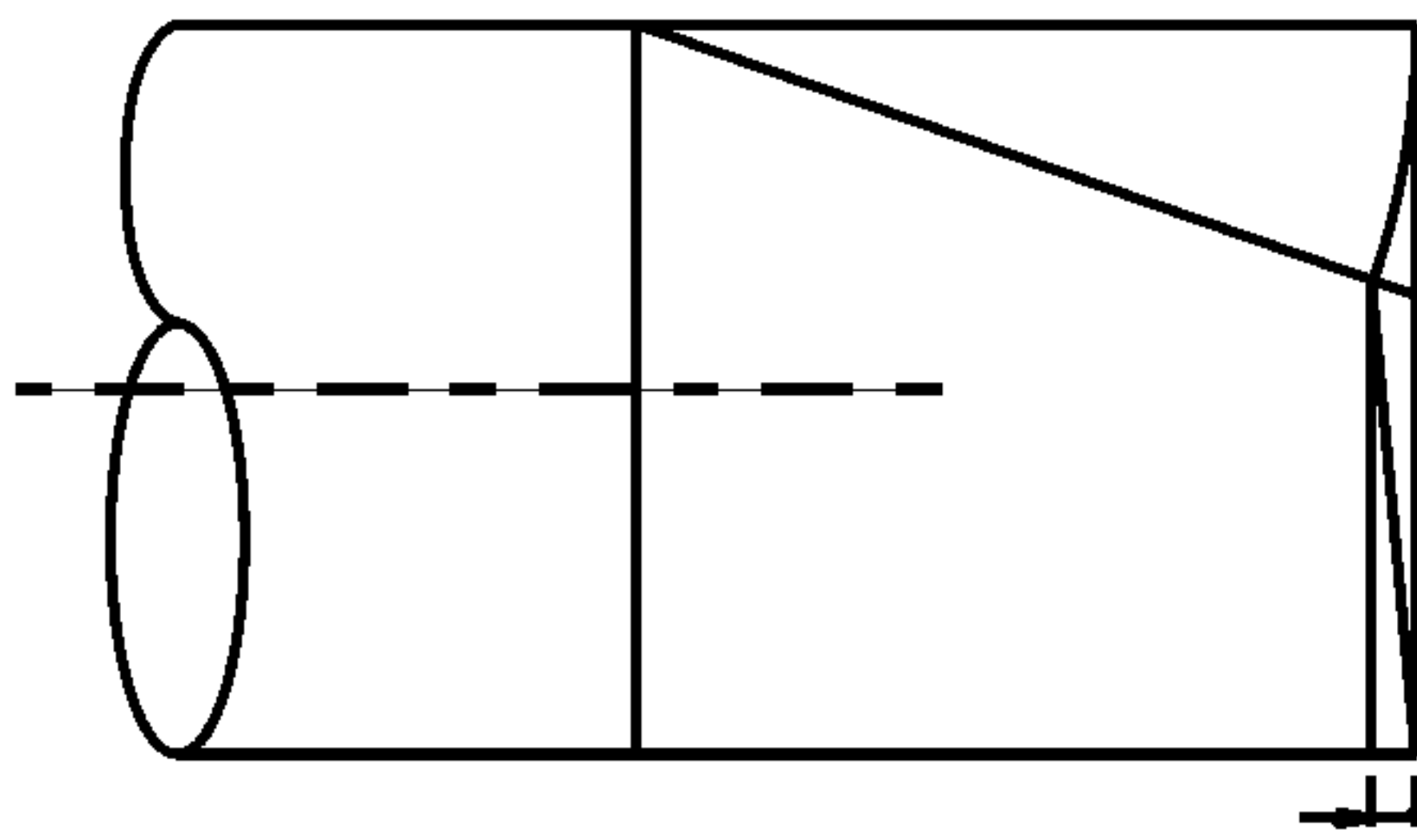
اب شکل نمبر 10.03 کے مطابق اسکی مارکنگ (Marking) کریں گے۔ اور پائپ کے سامنے والے

حصے (Face) سے ریڈیوس کی مطلوبہ لمبائی پر جا کر ملا دیں گے۔

پائپ کے محیط کے ہمیں 14 حصے کرنے پڑیں گے۔ B، C اور D کو کاٹ کر نکال دینا ہے۔ جبکہ A

کو بچا لینا ہے۔ اور تمام A کو آپس میں ملا دیں گے۔ اسکے بعد چھوٹے قطر کے Face کو A کی 3 والی طرف سے گنیا

کے ساتھ فرق معلوم کر کے کاٹ لیں گے۔ شکل نمبر 11.24

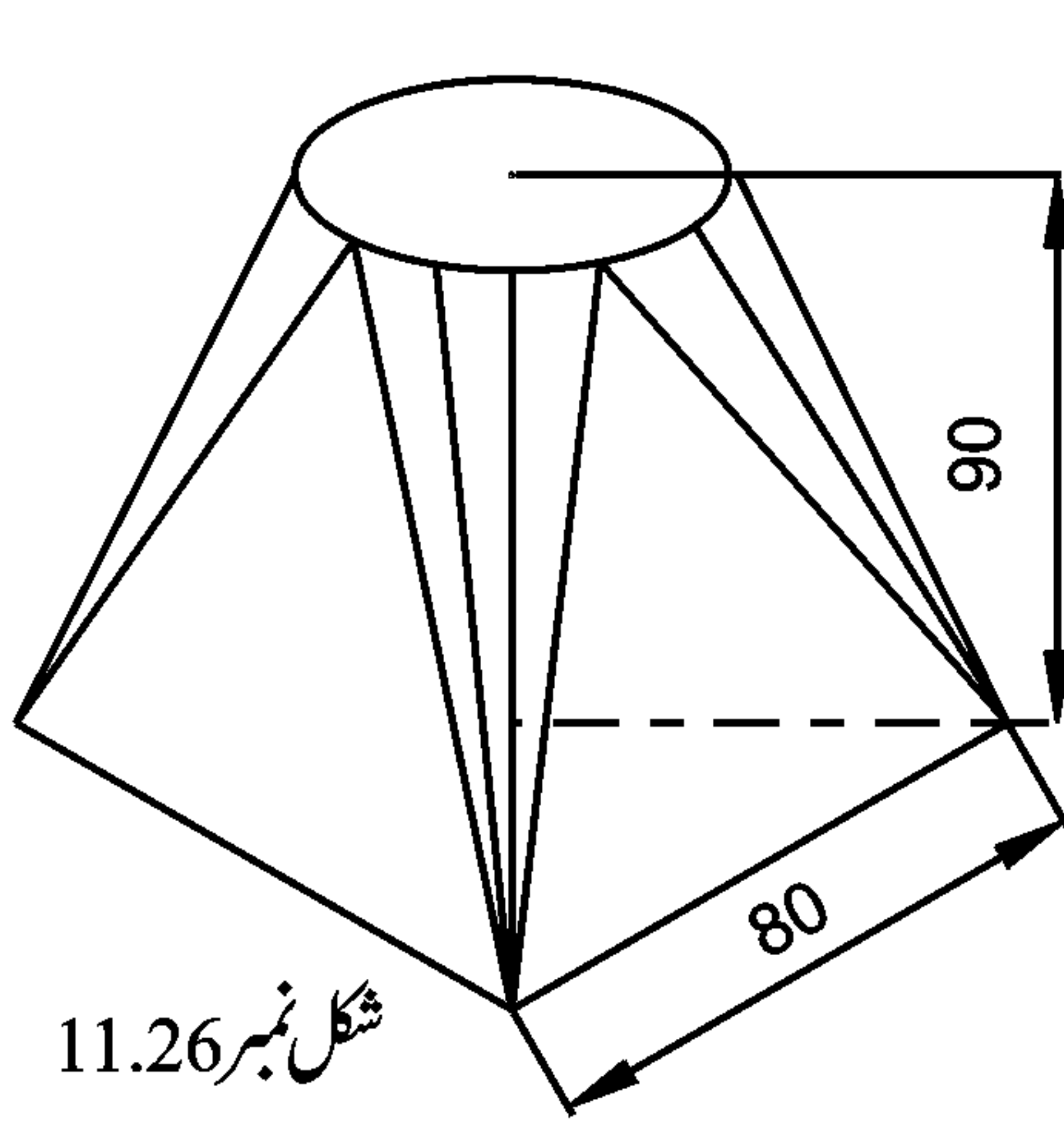


شکل نمبر 11.24

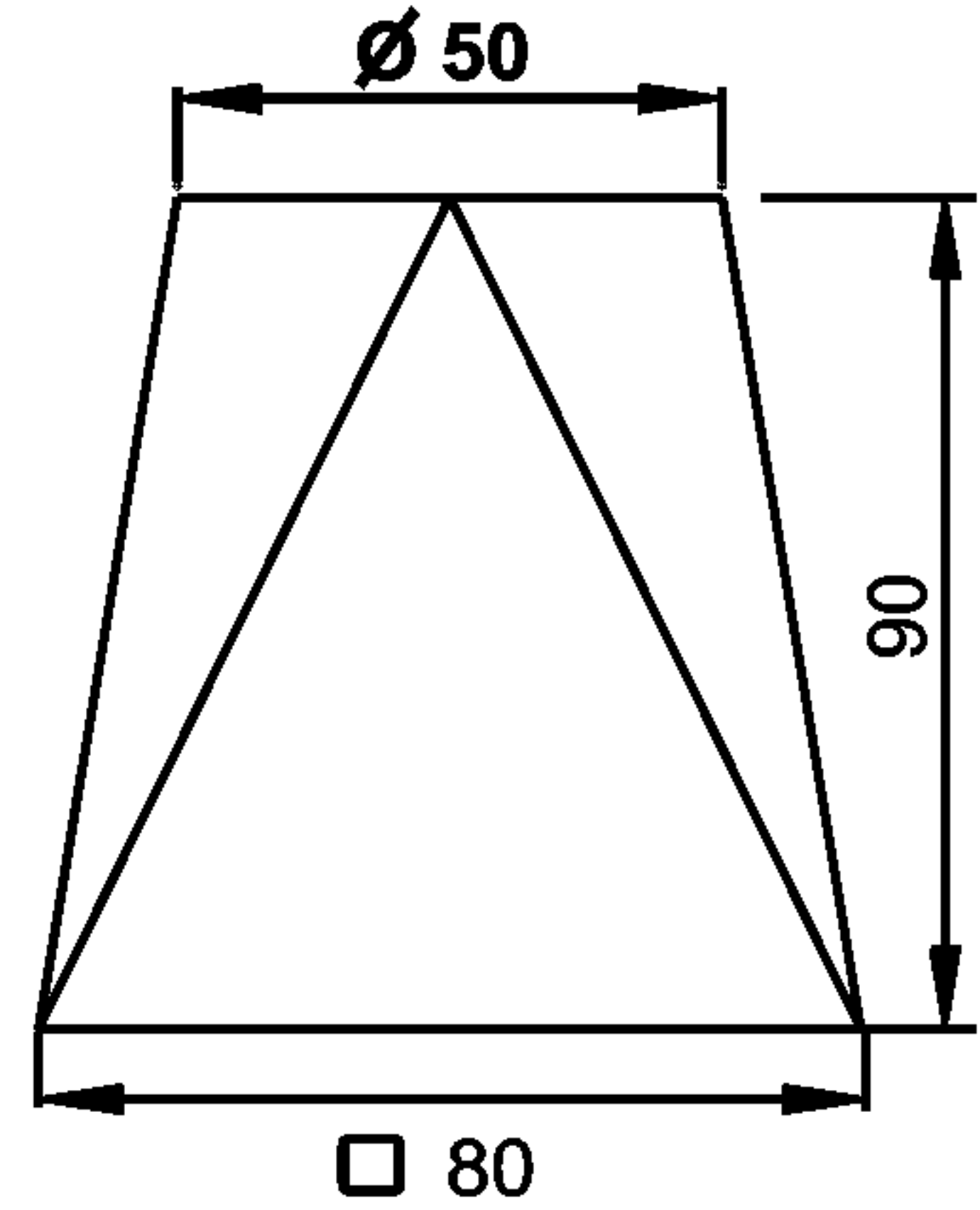
برابر کرنے کے لئے کاٹنا پڑے گا۔

گول اور چوکور ہارپربنانا (Round and Square Hopper)

یہ ہارپربنانے کے لئے ہم فرضی پیمائشوں کا سہارا لیں گے۔ مثال کے طور پر ہم نے ایک ہارپربنانا ہے۔ جس کا چوکور 80mm اور گول (Dia) 50mm اور اونچائی 90mm ہے۔



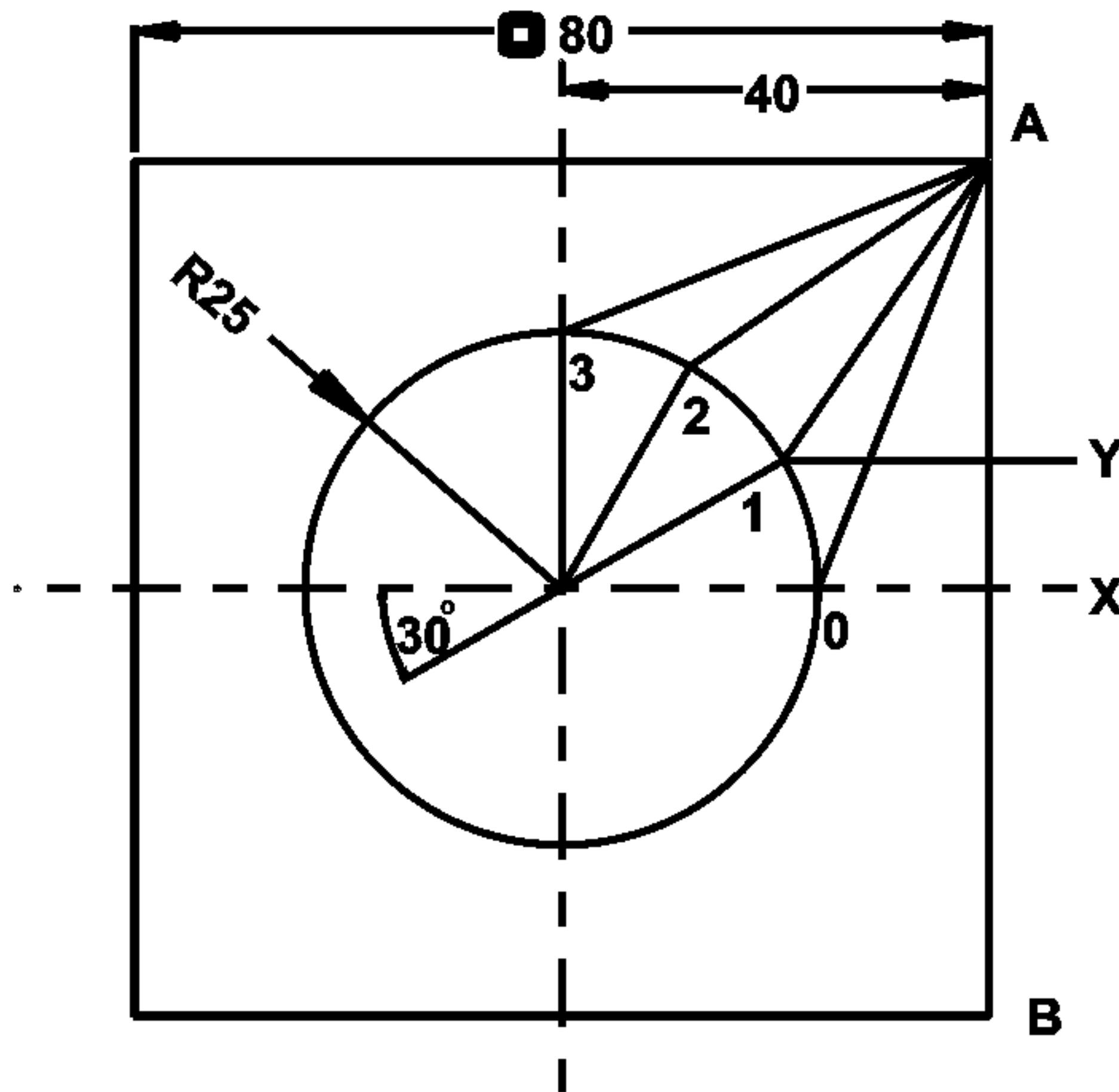
شکل نمبر 11.26



شکل نمبر

سہولت کے لئے ہم دائرے کے 12 حصے کر لیتے ہیں۔ اس طرح کرنے سے ہر حصے کی ڈگری 30

آئے گی۔



شکل نمبر 11.25

0A معلوم کرنے کے لئے پہلے 0X اور AY معلوم کریں گے۔

$$AX = 80 \div 2 = 40$$

$$0X = 40 \div 25 = 15$$

0A معلوم کرنے کے لئے $\sqrt{(AX)^2 + (OX)^2}$ کریں گے۔

$$0A = \sqrt{(40)^2 + (15)^2} = 42.7\text{mm}$$

چونکہ 0A اور 3A برابر ہیں اس لئے 3A بھی 42.7mm ہوگا۔

اب 1A معلوم کرنے کے لئے پہلے AY اور 1Y معلوم کریں گے۔

$$AY = 40 - (25 \times 30 \sin) = 27.5$$

$$1Y = 40 - (25 \times 30 \cos) = 18.35$$

1A معلوم کرنے کے لئے $\sqrt{(AY)^2 + (1Y)^2}$ کریں گے۔

$$1A = \sqrt{(27.5)^2 + (18.35)^2} = 33\text{mm}$$

اور یہی پیمائش 2A کی بھی ہوگی۔

(گول اور مستطیل ہاپر (Round & Rectanguler Hopper) میں 2A, 1A, 0A

اور 3A کی علیحدہ علیحدہ لمبائیاں ہوں گی۔)

اب ترچھی بلندیاں (Slant Hight) یعنی 0H, 1H, 2H اور 3H معلوم کرتے ہیں۔

$$0H = \sqrt{(Hight)^2 + (OA)^2}$$

$$0H = \sqrt{(90)^2 + (42.7)^2}$$

$$0H = 99.6\text{mm}$$

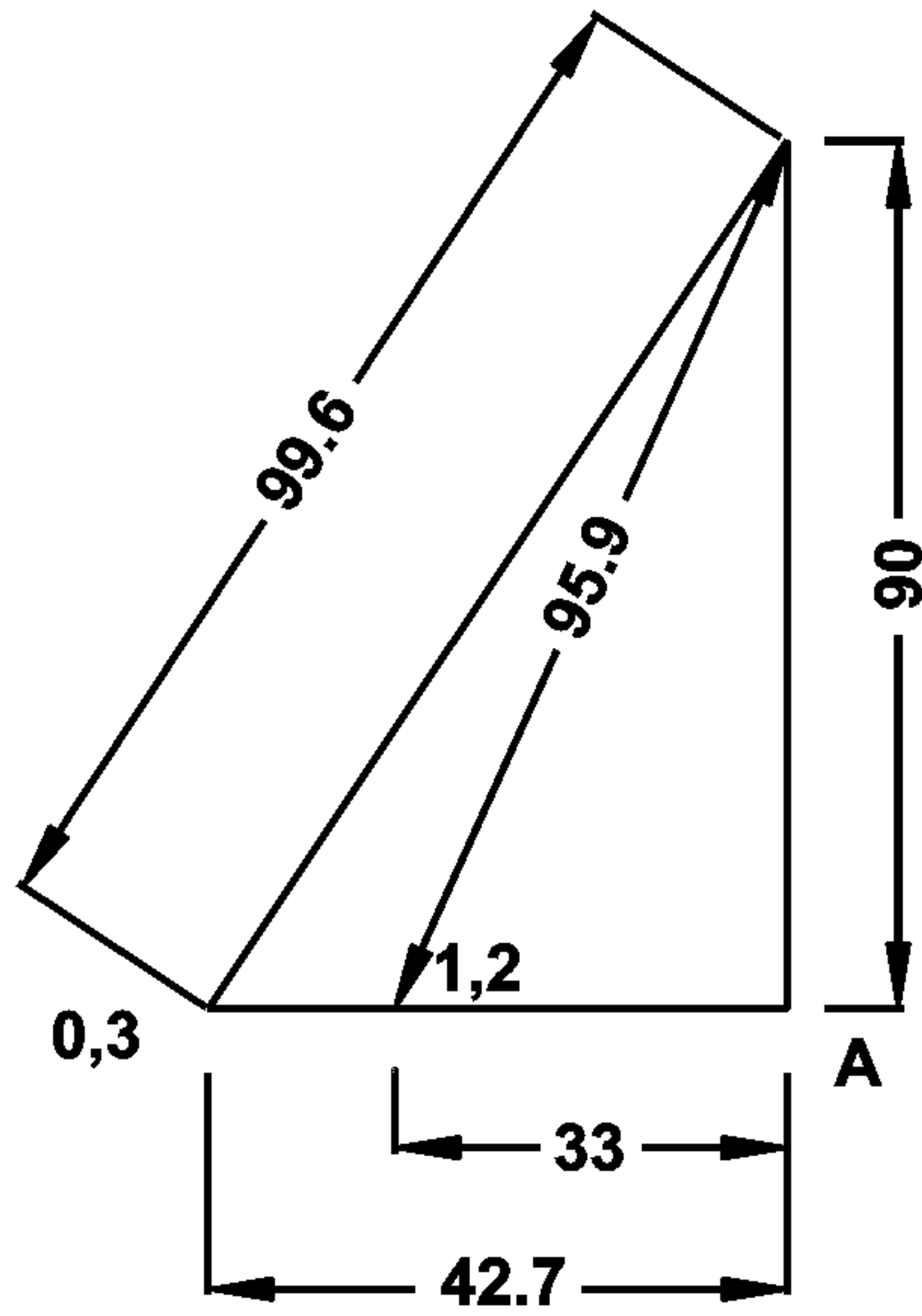
0H اور 3H ایک جیسی لمبائی کی حامل ہوں گی۔ (دیکھیے شکل نمبر)

$$1H = \sqrt{(Hight)^2 + (1A)^2}$$

$$1H = \sqrt{(90)^2 + (33)^2}$$

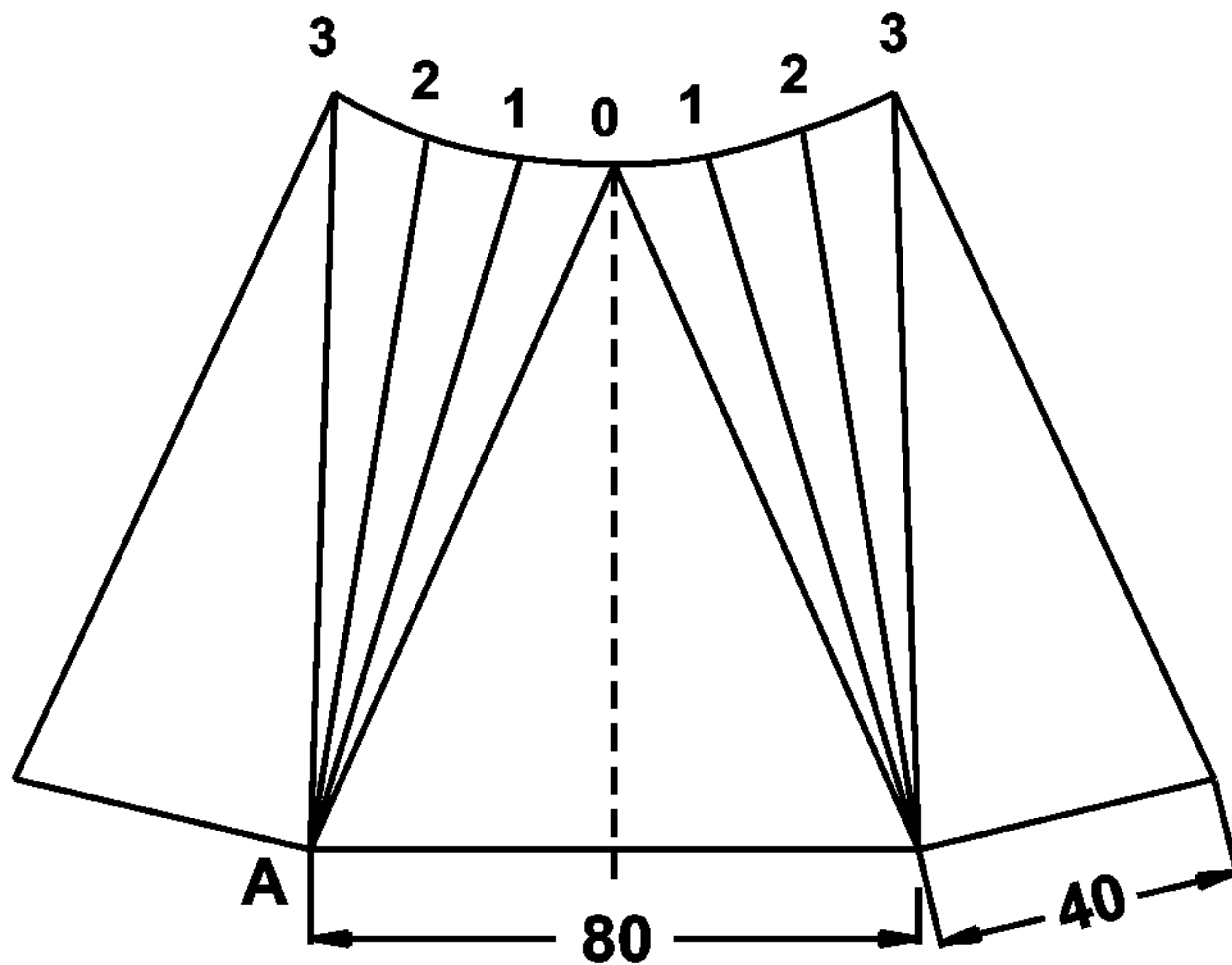
$$1H = 95.9$$

1H اور 2H ایک جیسی لمبائی کی حامل ہوں گی۔



شکل نمبر 11.28

پلیٹ پر ہارپر کی مارکنگ مندرجہ ذیل طریقے سے ہوگی۔



شکل نمبر 11.29

0, 1, 2 اور 3 کے درمیانی فاصلے متعلقہ دائرے کی 30 ڈگری کے وتر کی لمبائی (Chord Length) ہے اور یہ لے آؤٹ آدھے ہارپر کا ہے۔ اس طرح کے دو ٹکڑے (Piece) مل کر ایک ہارپر بنائیں گے۔

باب ۱۲

گیس کٹر

GAS CUTTER

گیس کٹر کا شمار اوزاروں میں ہوتا ہے۔ جبکہ اس کتاب میں اوزار (Tools) ہمارا موضوع نہیں ہیں۔ لیکن اکثر اوقات یہ بات دیکھنے میں آئی ہے۔ کہ فٹر اور فیبریکس حضرات کو گیس کٹنگ کے دوران نوزل کے سائز (Size) کے انتخاب اور گیس کے مطلوبہ پریشر کا تعین کرنے میں دشواری کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔ اس کمی کو محسوس کرتے ہوئے گیس کٹر خصوصاً نوزل اور گیس پریشر کو موضوع بنایا جا رہا ہے۔ زیادہ موٹائی کے حامل لوہے کے پائپ اور پلیٹوں کی کٹائی کے لئے گیس کٹر استعمال کیا جاتا ہے۔ گیس کٹر میں دو گیسیں استعمال ہوتی ہیں۔

(۱) فیول گیس (Fuel Gas)

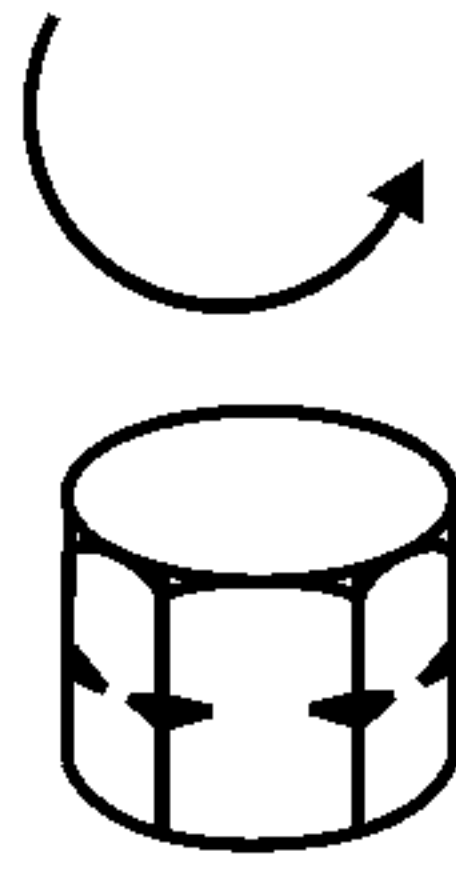
فیول یعنی ایندھن کے لئے دو طرح کی گیسیں ایسٹیلین گیس (Acetylene Gas) اور پروپین گیس (Propane Gas) استعمال ہوتی ہے۔ ان میں سے کوئی ایک گیس استعمال کر سکتے ہیں۔

(۲) آکسیجن گیس (Oxygen Gas)

آکسیجن گیس فیول گیس کے ساتھ مل کر لوہے کو بہت تیزی سے گرم کرتی ہے۔ اور اس کے بعد اس آکسیجن کے پریشر سے کٹائی کرتے ہیں۔

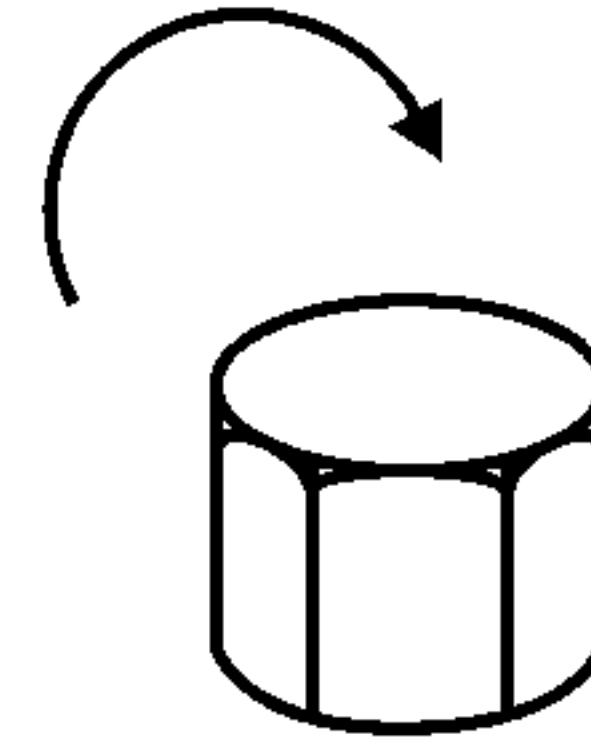
آکسیجن اور ایسٹیلین کے متعلقہ لوازمات میں مندرجہ ذیل فرق ہیں۔

- (1) آکسیجن کے سلنڈر اور ہوز پائپوں کی چوڑی کلاک وائز (Clock wise) یعنی دائیں ہاتھ چڑھنے (Tighten) والی ہوتی ہے۔ جبکہ ایسٹیلین کے سلنڈر اور ہوز پائپوں کی چوڑی (Threads) کاؤنٹر کلاک وائز (Counter clockwise) یعنی بائیں ہاتھ سے چڑھنے والی ہوتی ہے۔



Counter Clock wise

شکل نمبر 12.02



Clock wise

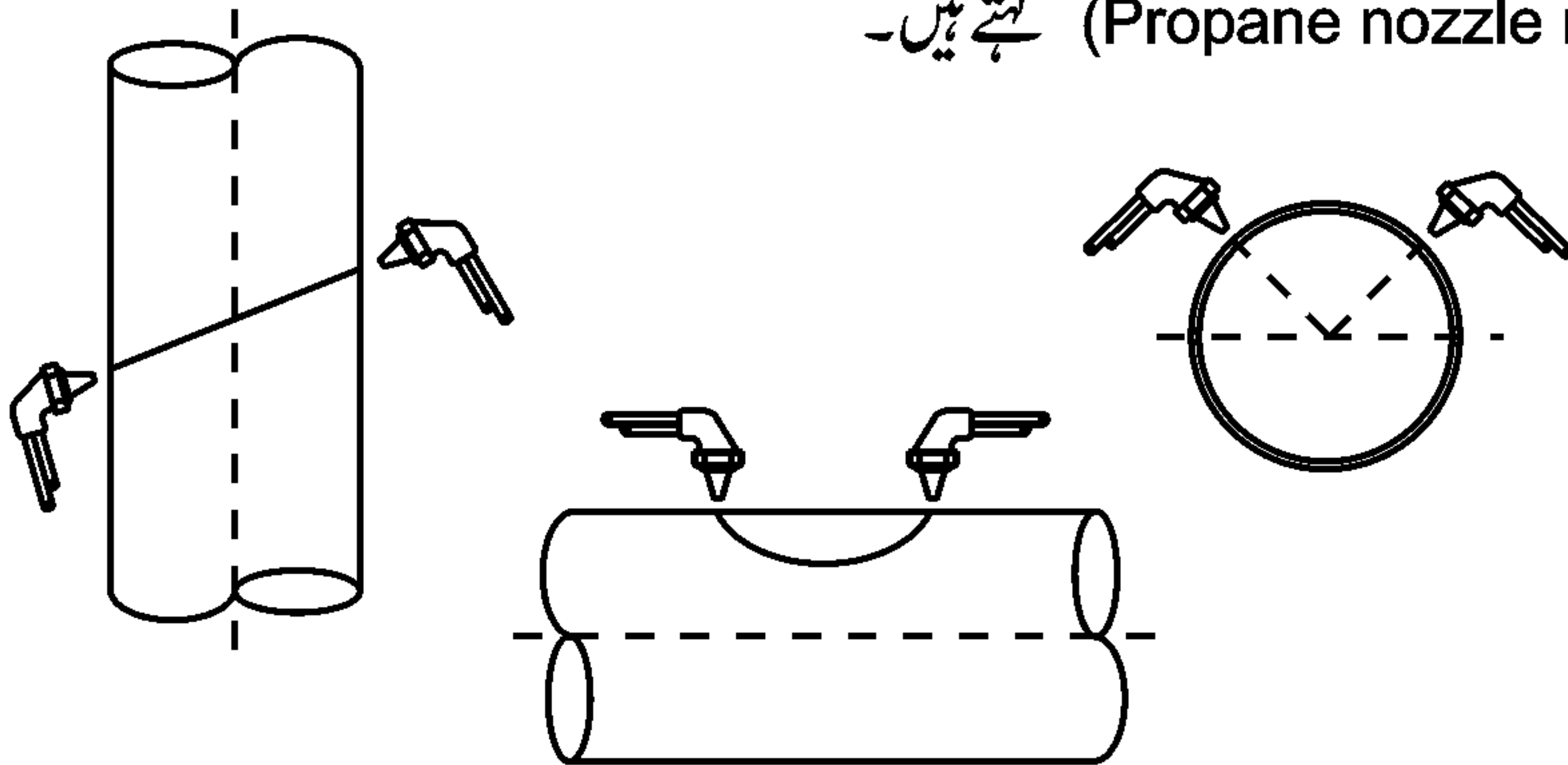
شکل نمبر 12.01

(2) آکسیجن کا ہوز (Hose) نیلے رنگ کا ہوتا ہے۔ جبکہ ایسٹیلین کے لئے سرخ اور پروپین کے لئے سرخ یا نارنجی (Orange) رنگ کا ہوز ہوتا ہے۔

(3) آکسیجن کے سلنڈر پر کالے رنگ کا پینٹ (Paint) ہوتا ہے۔ جبکہ ایسٹیلین کے سلنڈر پر ہلکا قرمزی رنگ (Maroon) Paint ہوگا۔

یاد رہے کہ ایسٹیلین گیس اور پروپین گیس کی اپنی اپنی کٹنگ نوزلز ہیں۔ ایسٹیلین کی نوزل پروپین کے ساتھ اور پروپین کی نوزل ایسٹیلین کے ساتھ استعمال نہیں کرنی چاہیے ورنہ بیک فائر (Back fire) کا خدشہ ہوتا ہے۔

ایسٹیلین کی نوزل کو A-NM (Acetylene nozzle mix) اور پروپین کی نوزل کو P-NM (Propane nozzle mix) کہتے ہیں۔



پائپ کی کٹنگ کیلئے نوزل کا رخ کٹنگ ڈگری پر پائپ کی سنٹر لائن کی طرف رکھیں گے۔
ایسٹیلین اور پروپین گیسوں کا کٹنگ ڈیٹا (Cutting Data) درج ذیل ہے۔

Gas Cutting Data

CUTTING NOZZLES (A-NM / A-NME)

ایسٹیلین نوزل گیس کٹنگ نوزل

Nozzle Size	Material Thick mm	Oxygen Pressure	Acetylene Pressure	Gas Consumption		
				Oxygen Cutting kg / hr	Oxygen Heating kg / hr	Acetylene kg / hr
1/32 (0.8mm)	6	22 Psi (1.5 bar)	2 Psi (0.15 bar)	1.13	0.55	0.42
(1.2mm)	12	29 Psi (2.0 bar)	2 Psi (0.15 bar)	2.45	0.65	0.52
1/16 (1.6mm)	25	36 Psi (2.5 bar)	2 Psi (0.15 bar)	5.37	0.81	0.60
1/16 (1.6mm)	50	44 Psi (3.0 bar)	3 Psi (0.20 bar)	6.23	0.83	0.61
1/16 (1.6mm)	75	51 Psi (3.5 bar)	4 Psi (0.30 bar)	7.03	0.91	0.63
5/64 (2.0mm)	100	44 Psi (3.0 bar)	4 Psi (0.30 bar)	9.55	0.97	0.72
3/32 (2.4mm)	150	44 Psi (3.0 bar)	4 Psi (0.30 bar)	13.92	1.40	1.04
1/8 (3.2mm)	250	66 Psi (4.5 bar)	5 Psi (0.35 bar)	29.84	1.86	1.39
1/8 (3.2mm)	300	50 Psi (5.5 bar)	5 Psi (0.35 bar)	34.48	2.15	1.70

Gas Cutting Data

CUTTING NOZZLES (P-NM / P-NME)

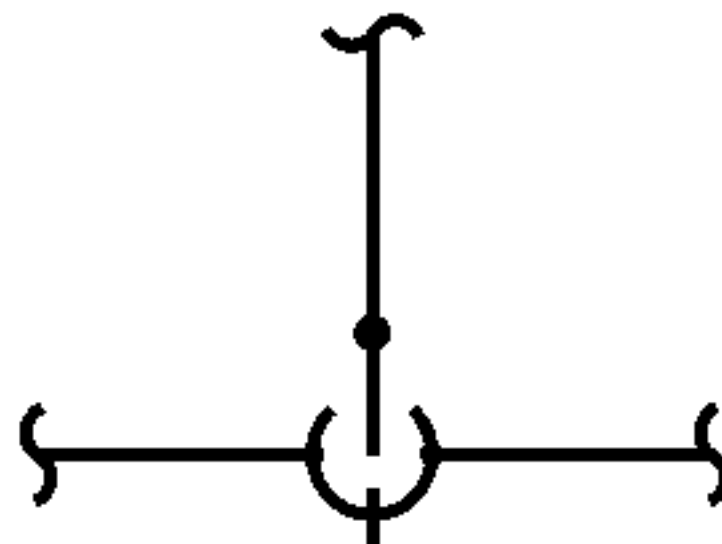
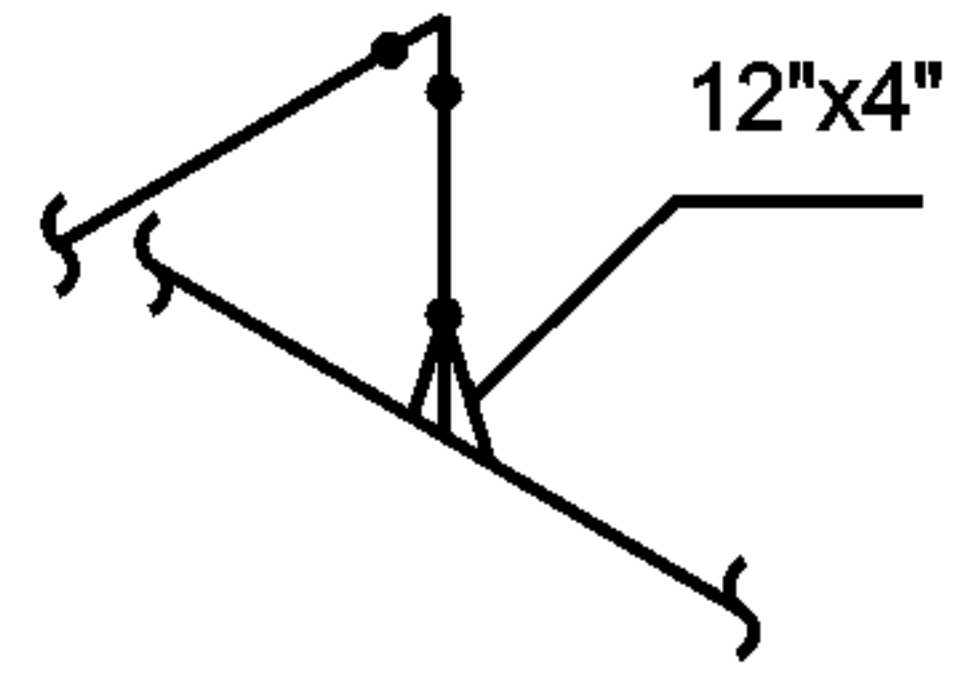
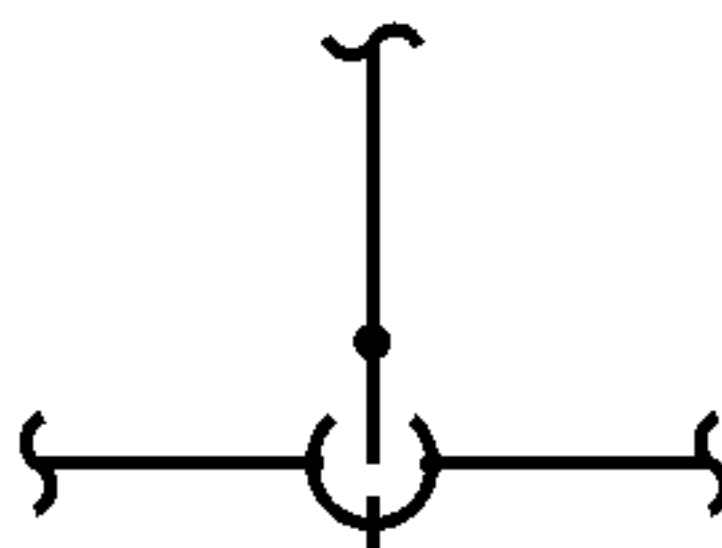
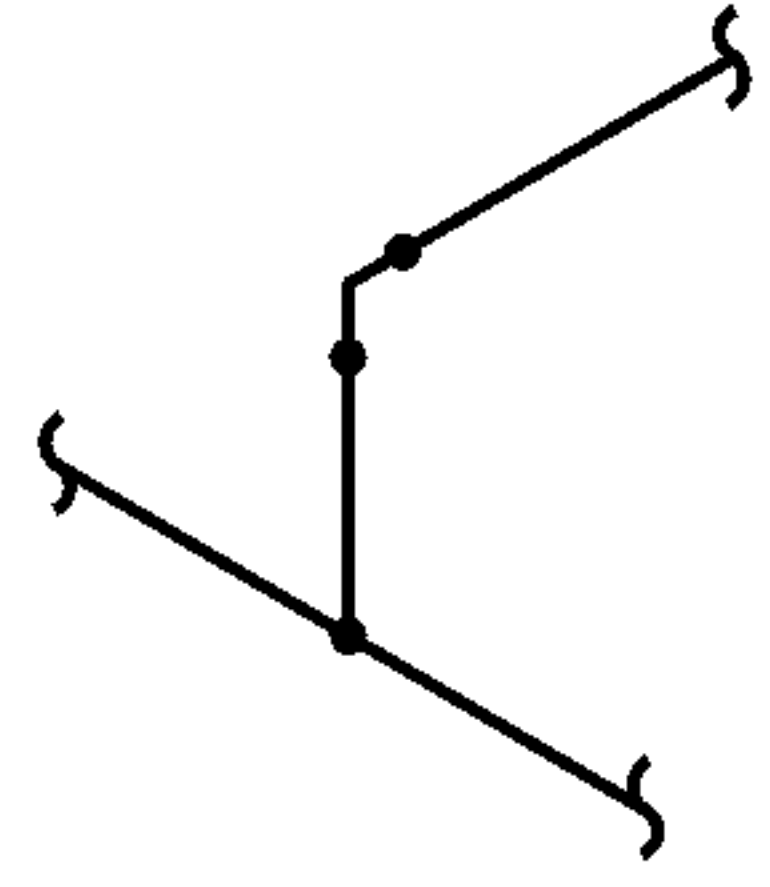
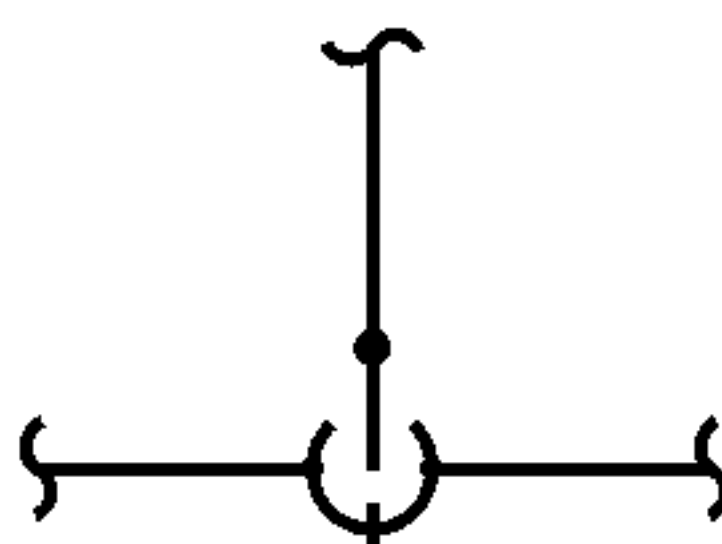
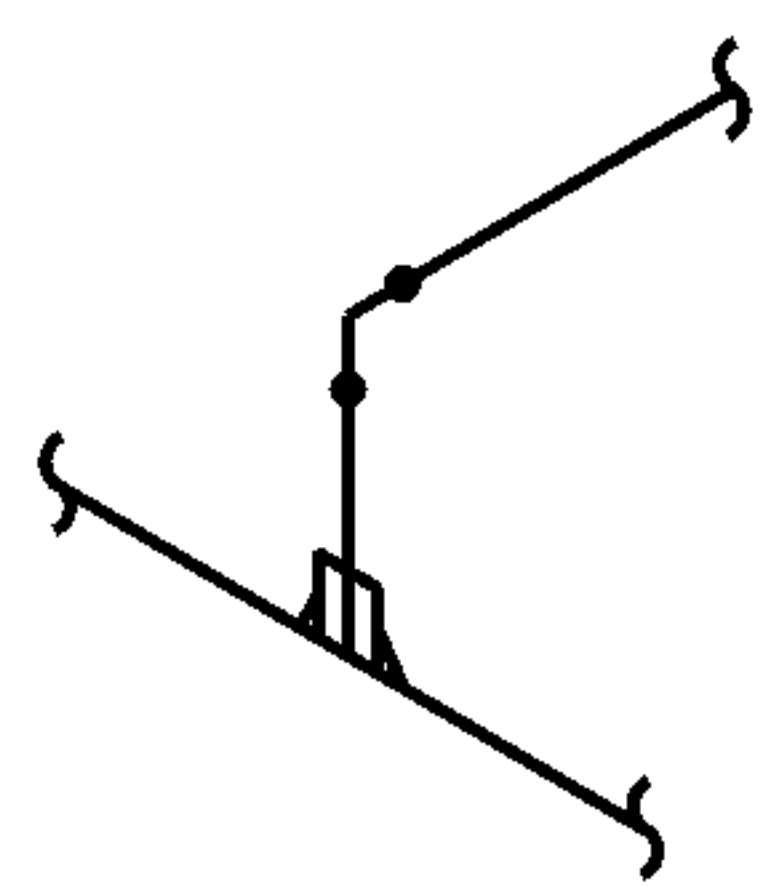
پروپین نوزل

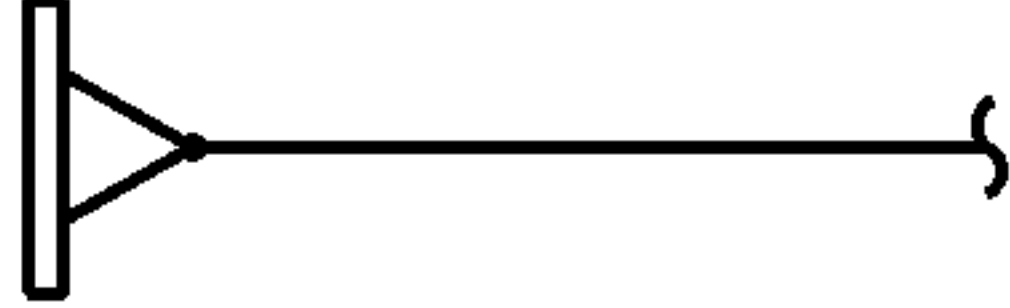
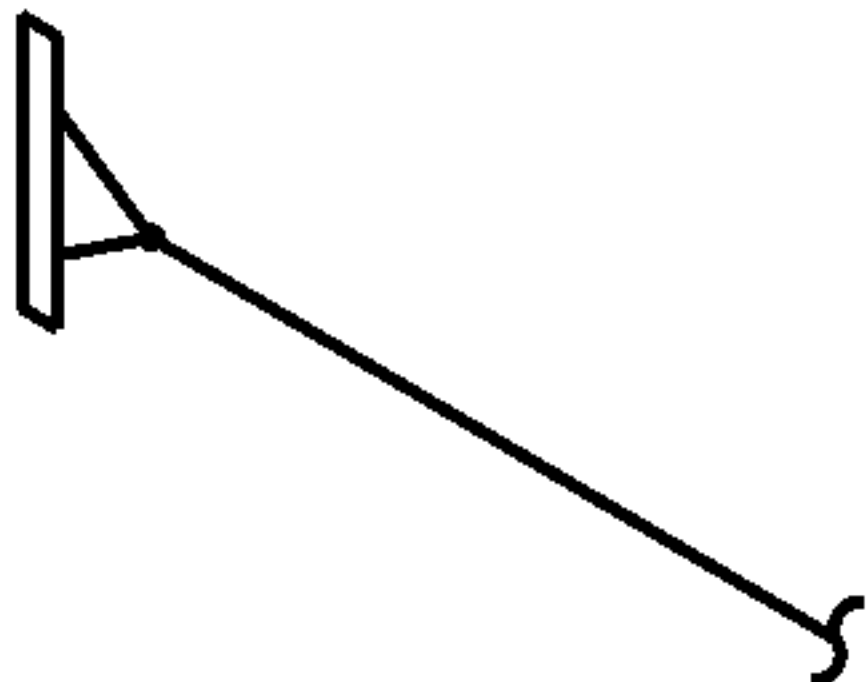
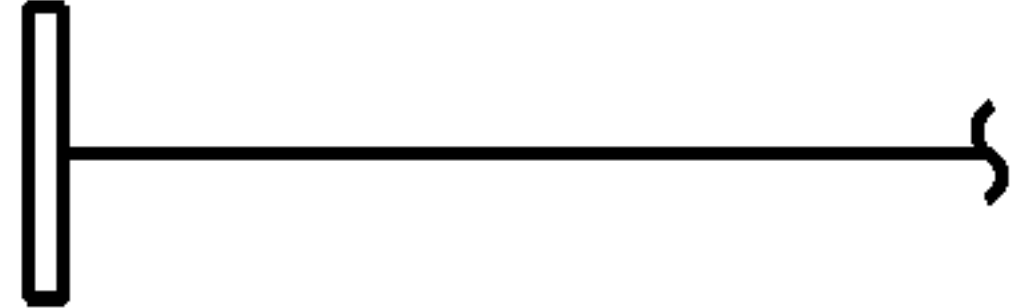
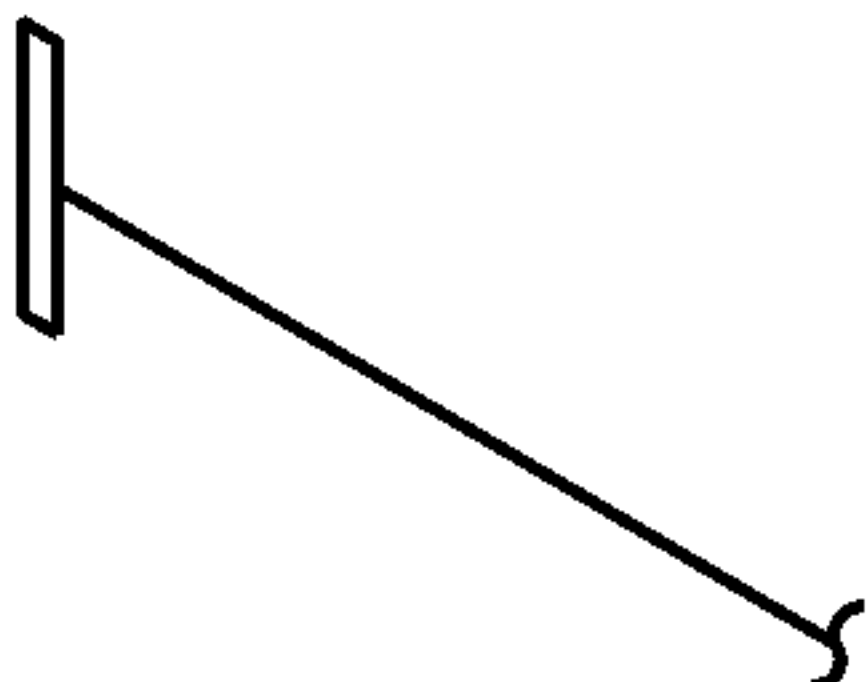
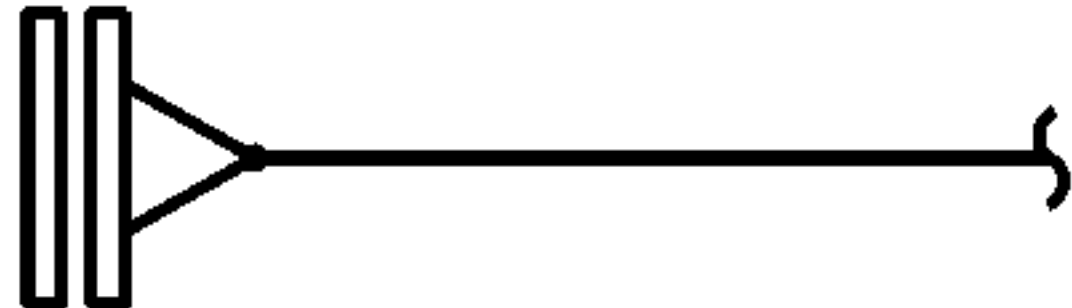
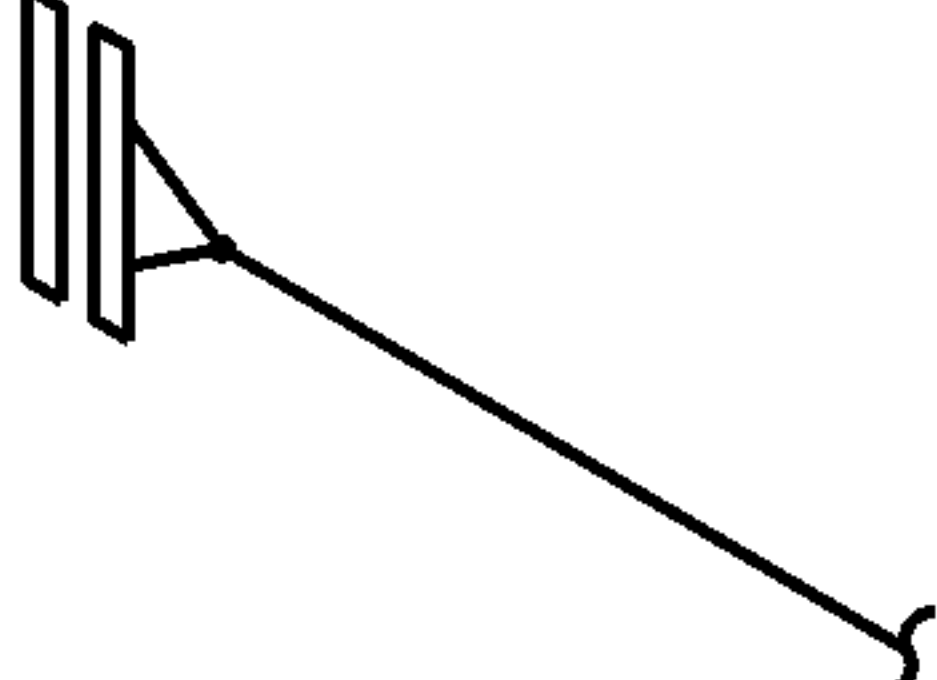
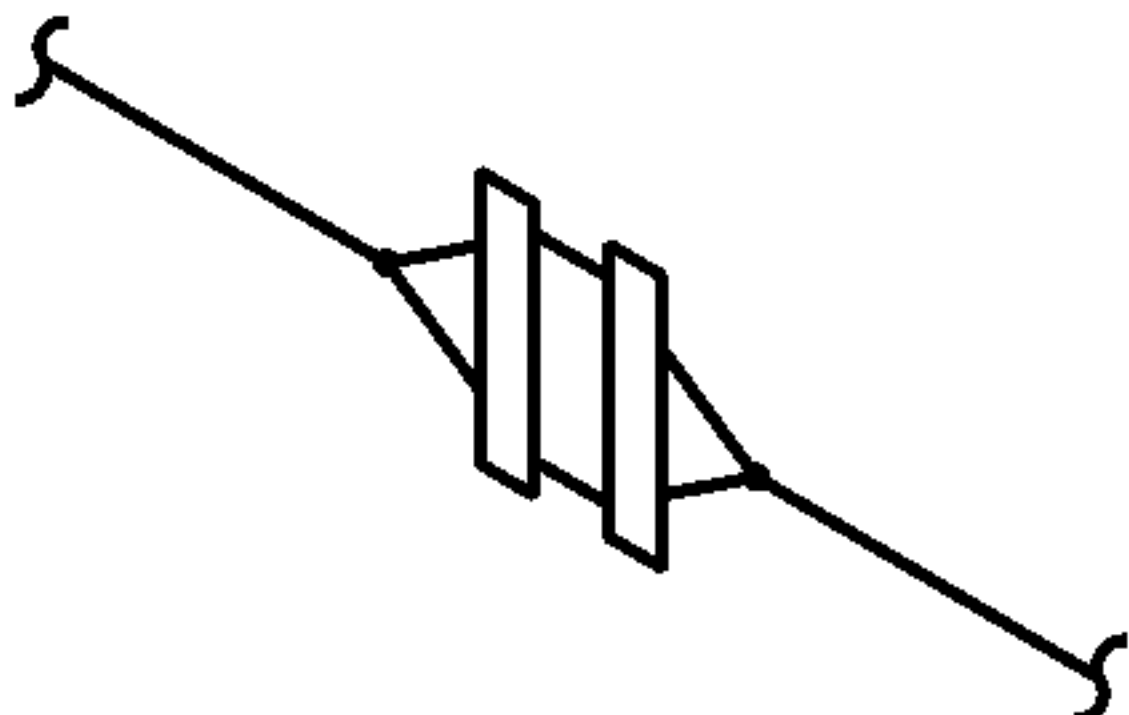
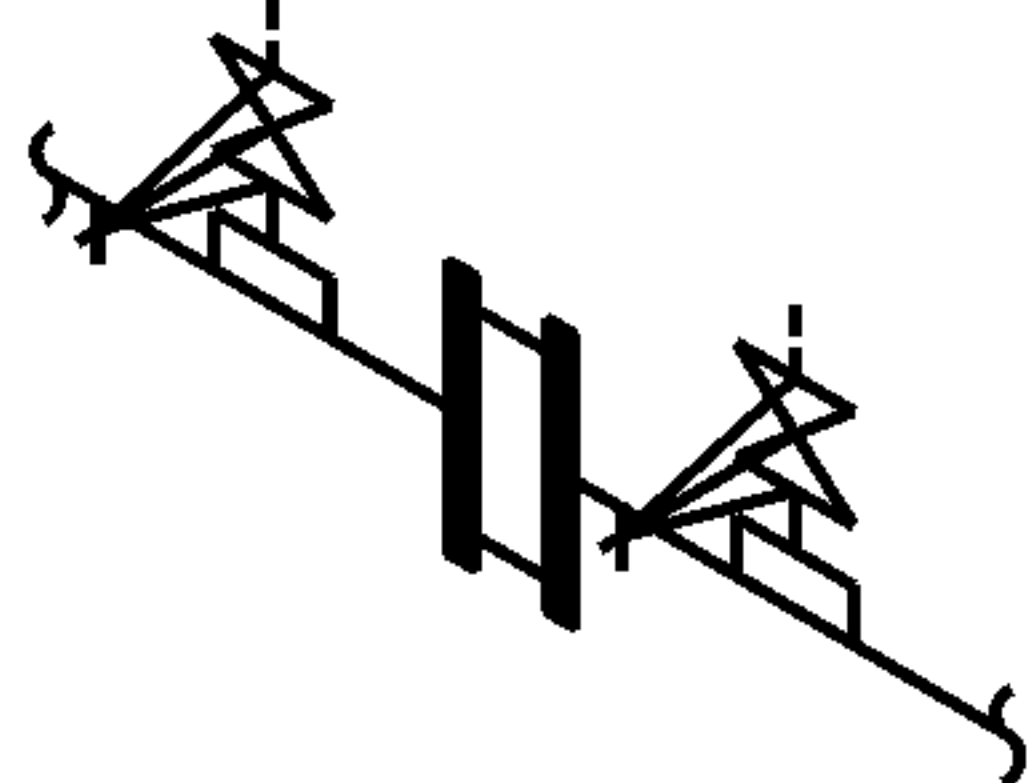
گیس کٹنگ ڈیٹا

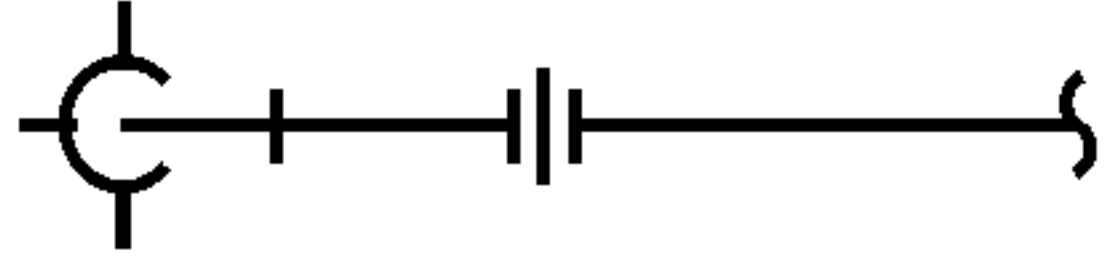
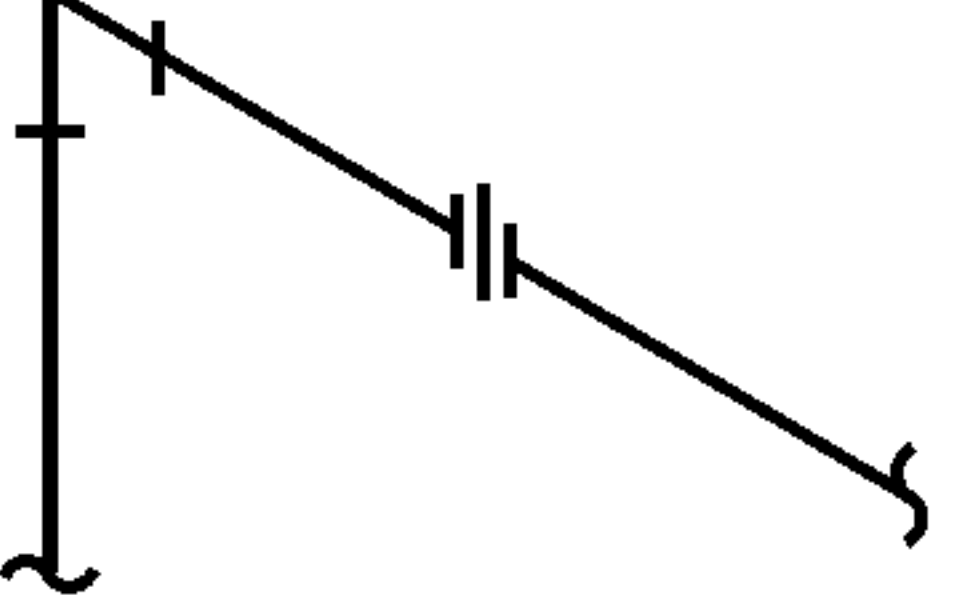
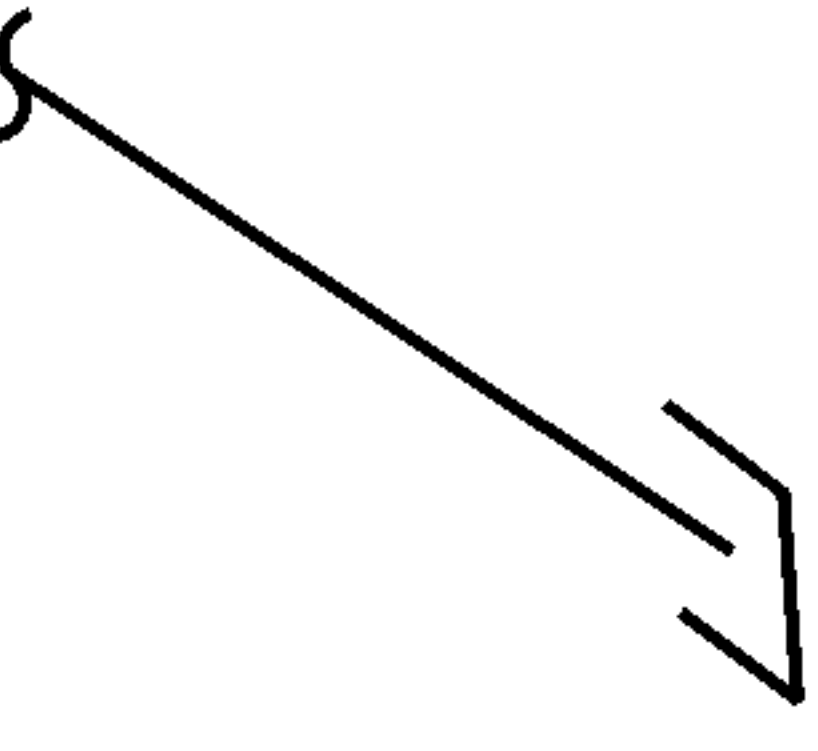
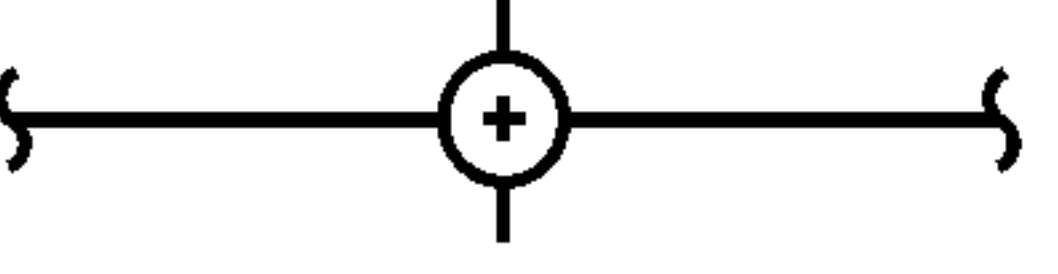
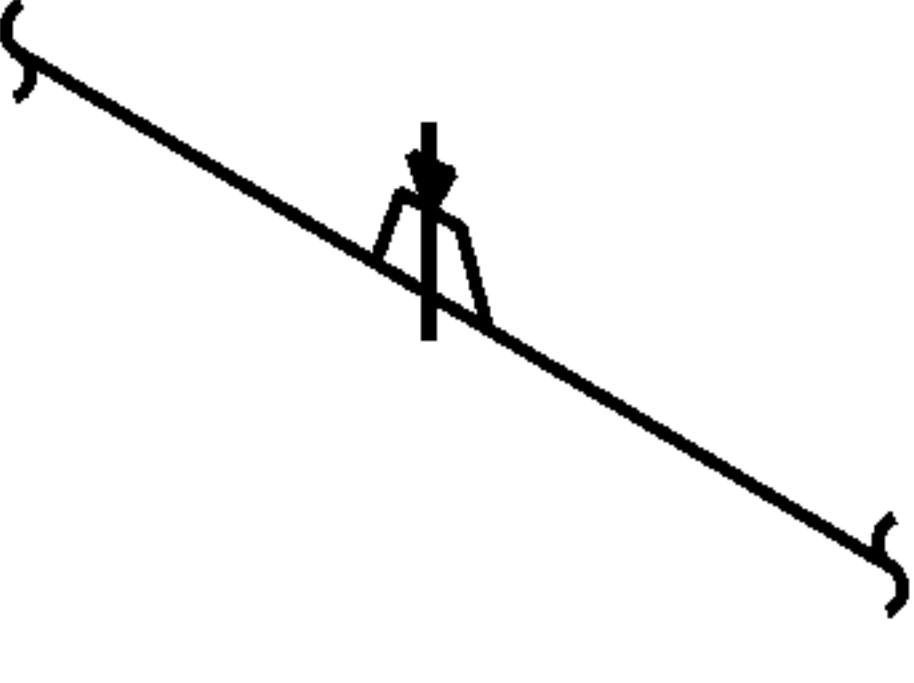
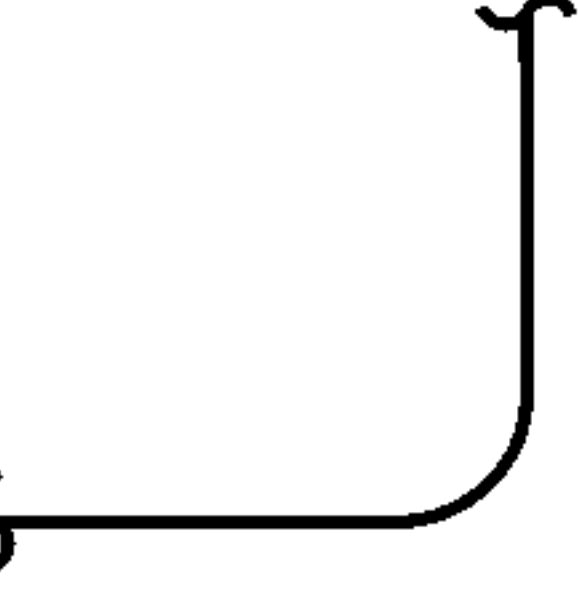
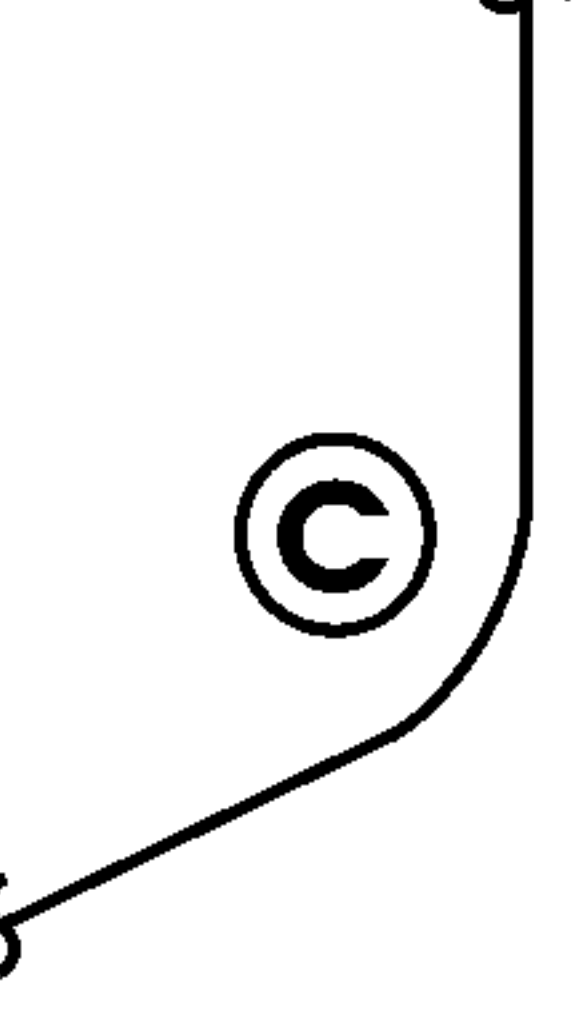
Nozzle Size	Material Thick mm	Oxygen Pressure	Propane Pressure	Gas Consumption		
				Oxygen		Propane
				Cutting kg / hr	Heating kg / hr	kg / hr
1/32 (0.8mm)	6	22 Psi (1.5 bar)	3 Psi (0.2 bar)	1.13	1.80	0.67
3/64 (1.2mm)	12	34 Psi (2.35 bar)	4 Psi (0.3 bar)	2.62	2.00	0.91
1/16 (1.6mm)	25	48 Psi (3.35 bar)	4 Psi (0.3 bar)	5.30	2.00	0.91
1/16 (1.6mm)	50	48 Psi (3.35 bar)	4 Psi (0.3 bar)	5.30	2.30	0.91
1/16 (1.6mm)	75	58 Psi (4.0 bar)	4 Psi (0.3 bar)	6.10	2.50	1.00
5/64 (2.0mm)	100	61 Psi (4.2 bar)	4 Psi (0.3 bar)	10.40	3.10	1.30
3/32 (2.4mm)	150	68 Psi (4.7 bar)	7 Psi (0.5 bar)	16.40	3.50	1.40
1/8 (3.2mm)	250	95 Psi (6.6 bar)	9 Psi (0.6 bar)	35.60	4.50	1.80
1/8 (3.2mm)	300	95 Psi (6.6 bar)	9 Psi (0.6 bar)	35.60	4.50	1.80

پاپ-۱۳

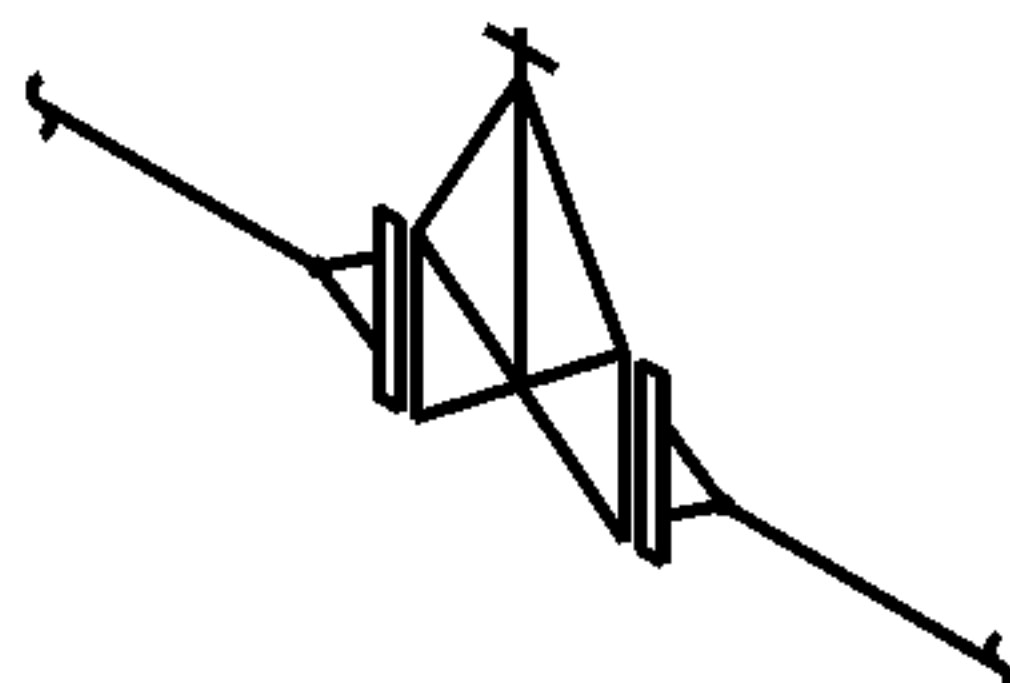
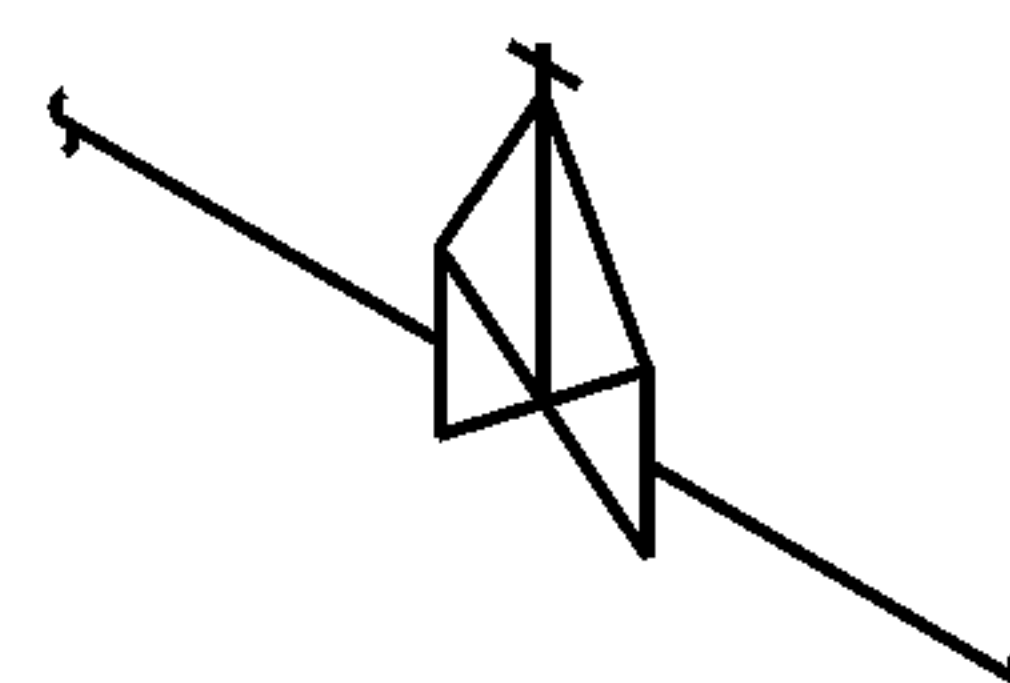
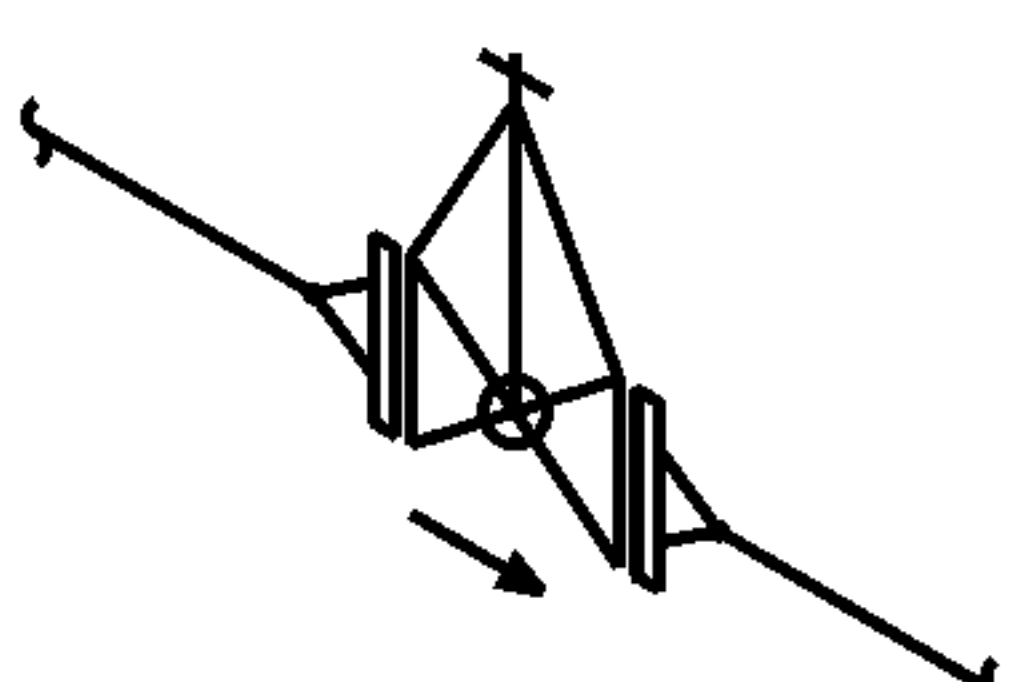
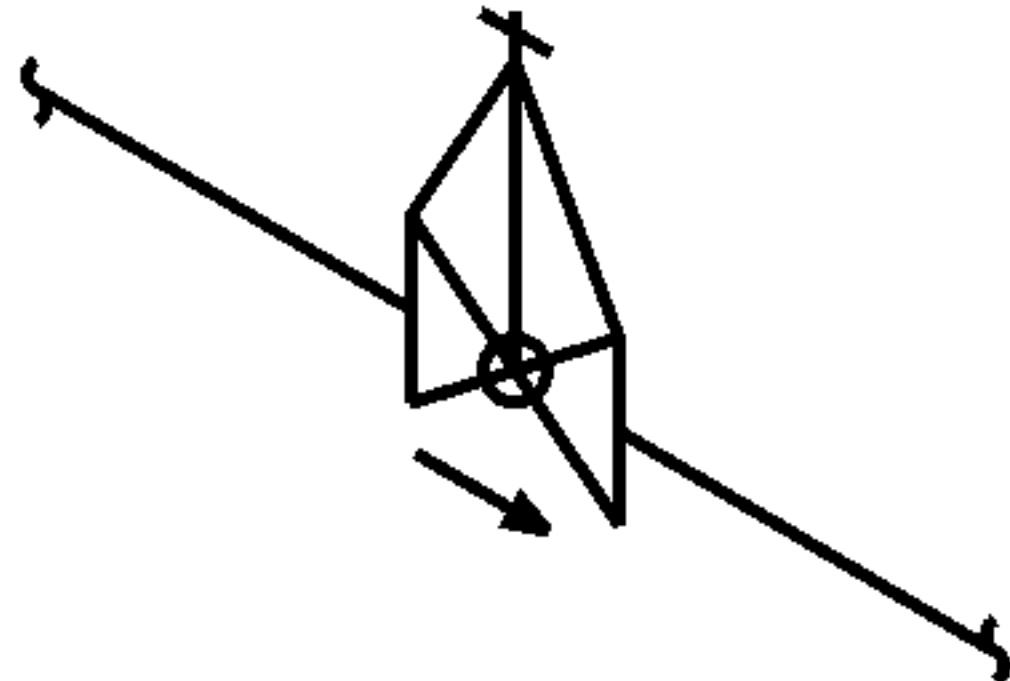
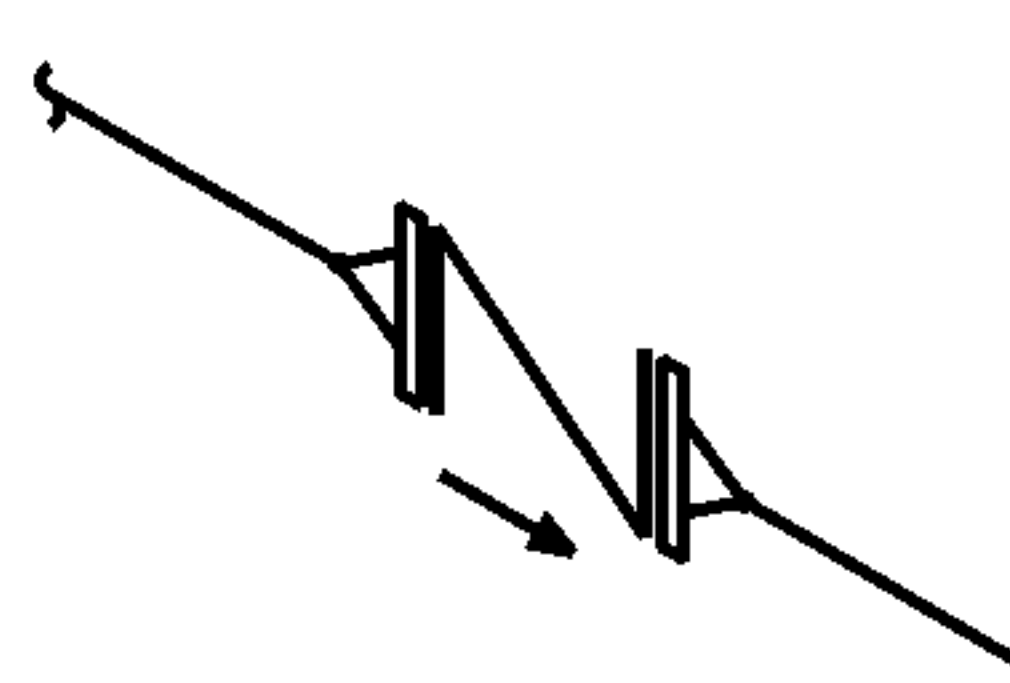
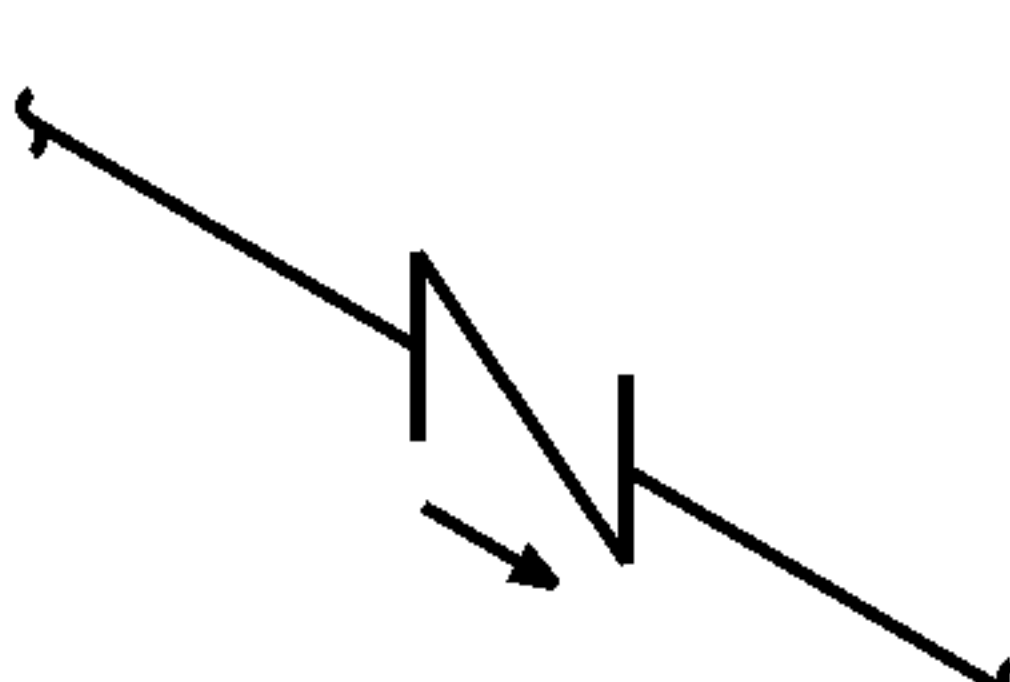
ڈرامنگ میں استعمال ہونے والی علامات اور اشارے

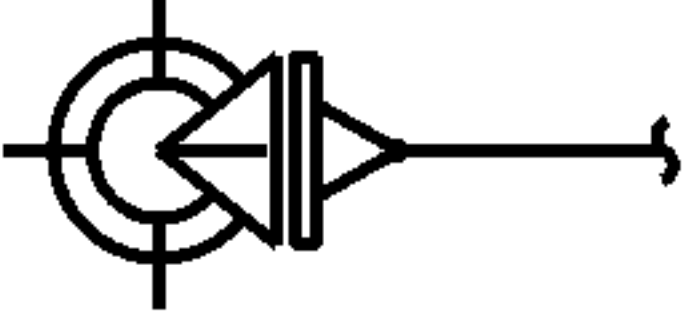
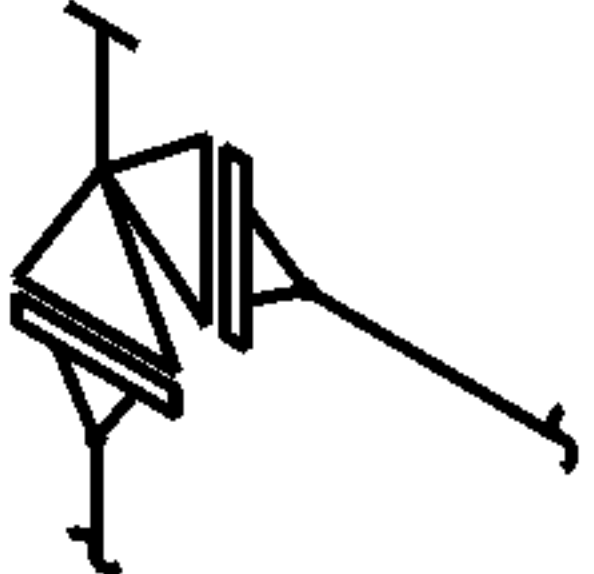
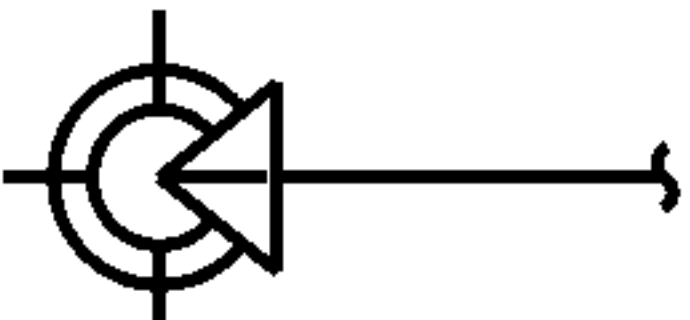
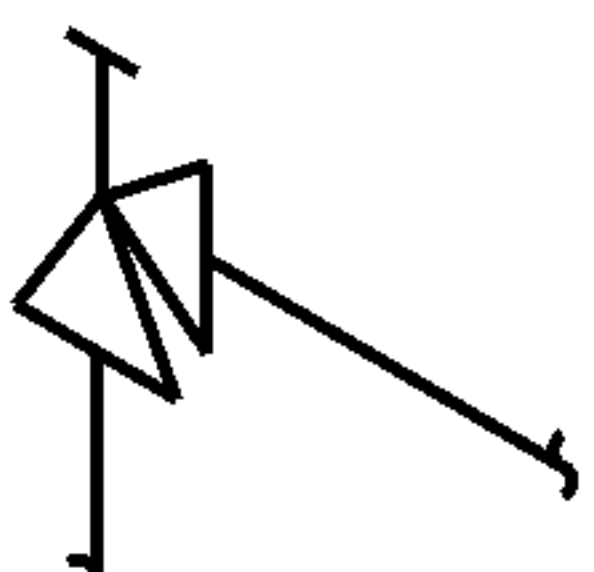
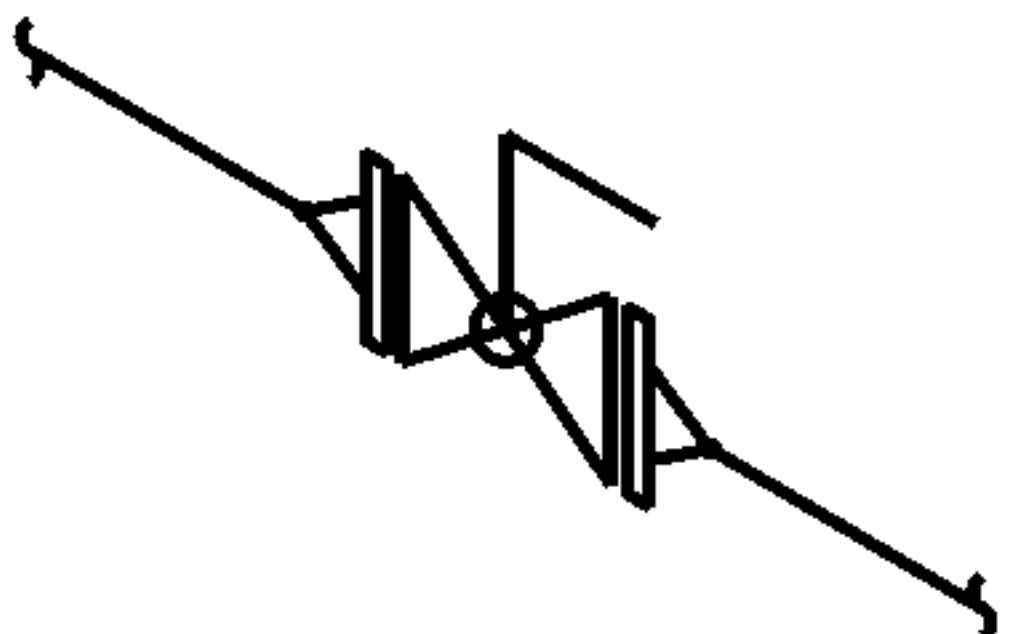
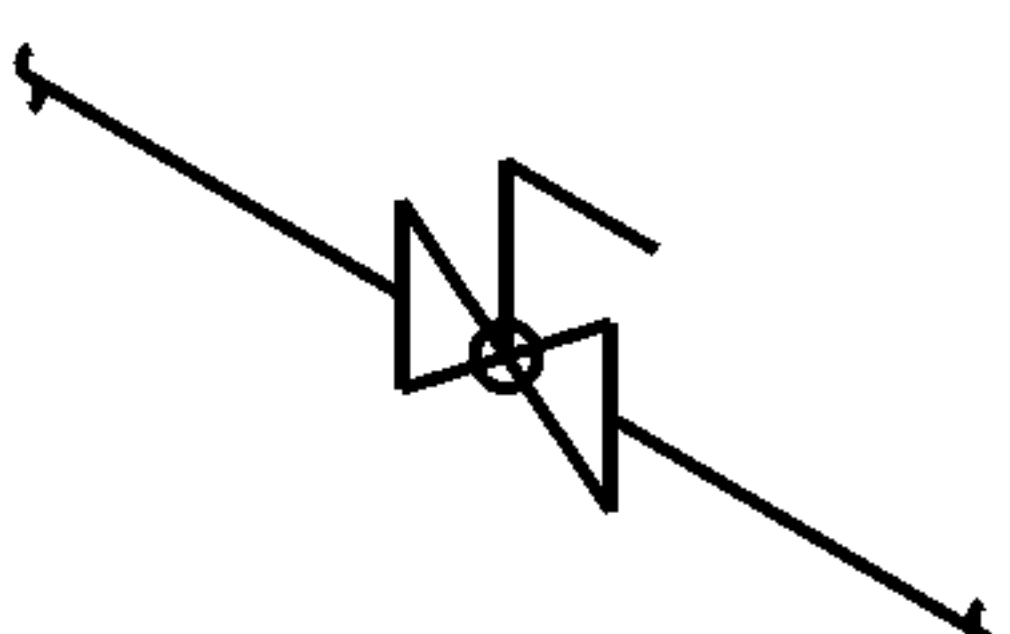
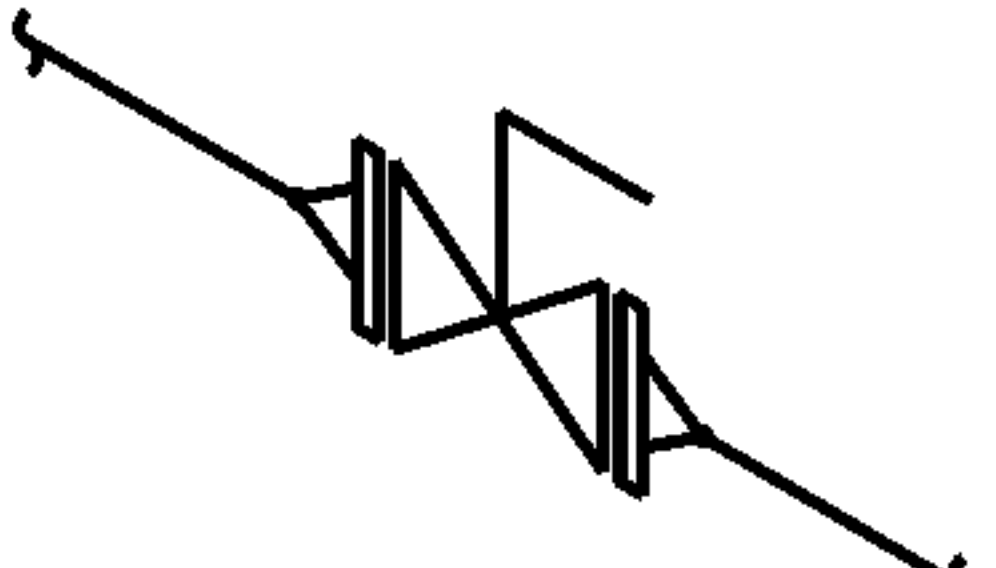
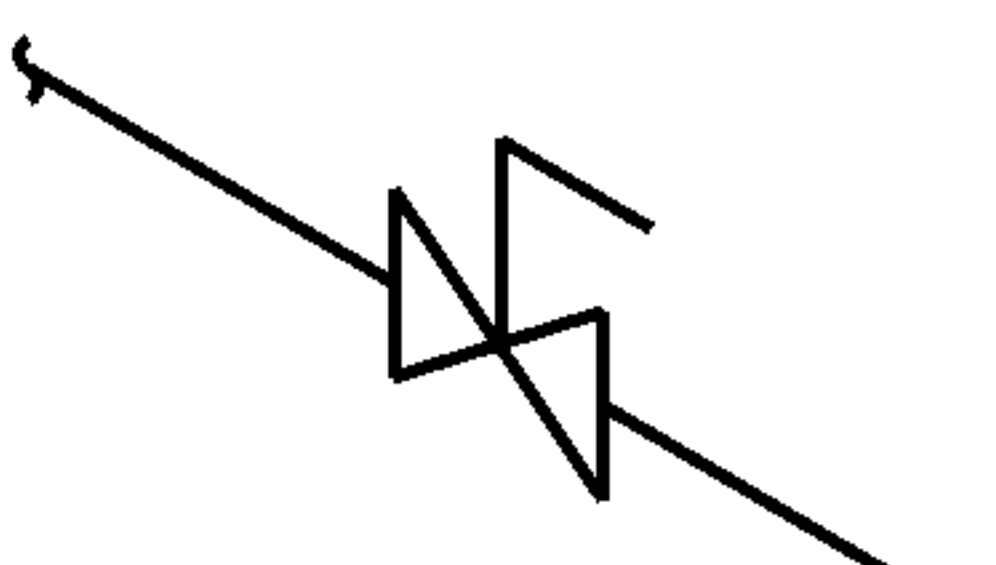
Dwg ڈرائنگ Item آئٹم			Plan پلان	Isometric آئیسو میٹرک
BUTT WELD TYPES	بٹ ویلڈ ٹائپز			
	O LETS اولیٹ	تمام سائز ALL SIZES		
	NOZZLE WELD نوزل ویلڈ	تمام سائز ALL SIZES		
	NOZZLE WELD (with reinforcement) نوزل ویلڈ (with reinforcement)	تمام سائز ALL SIZES		

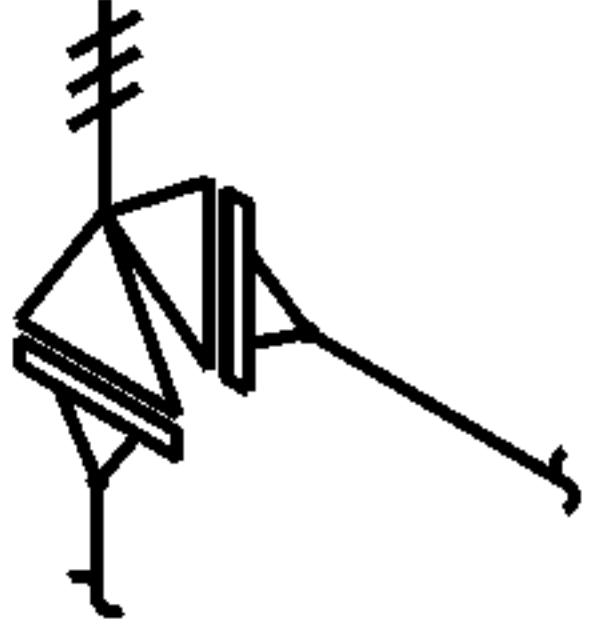
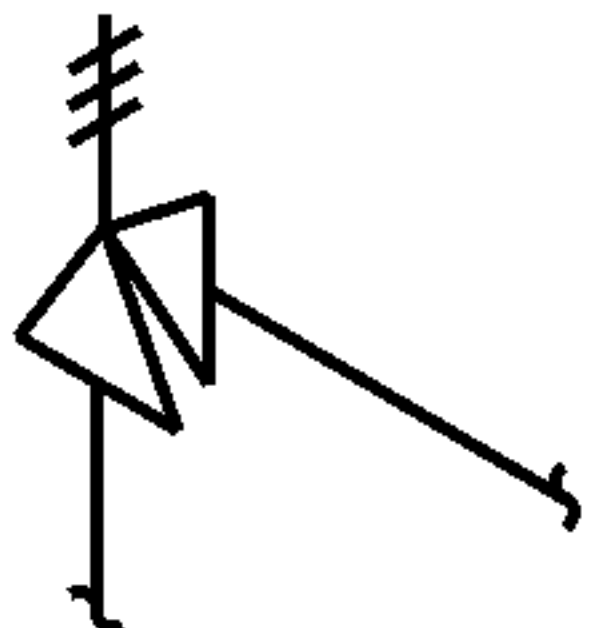
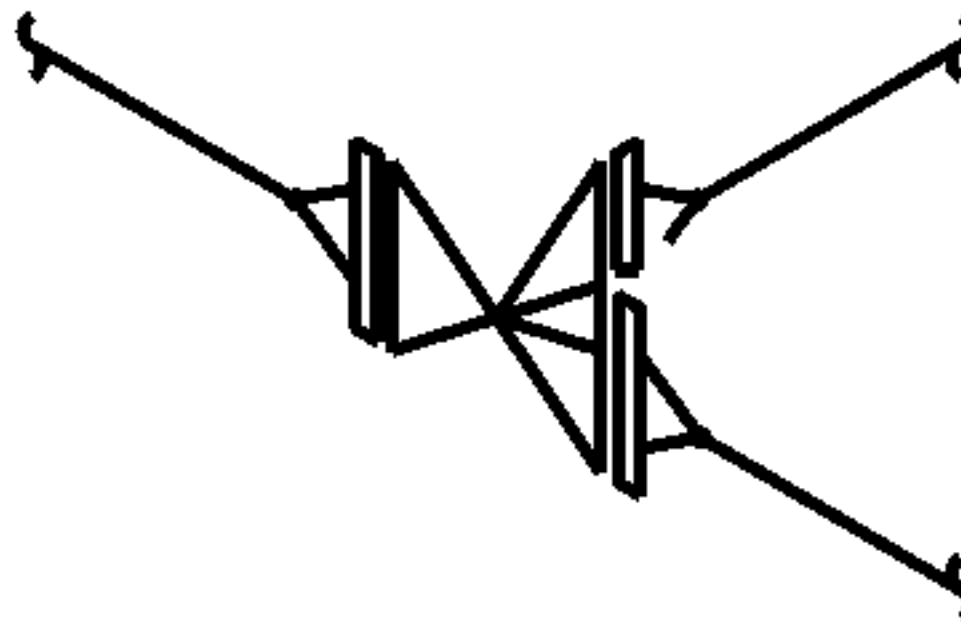
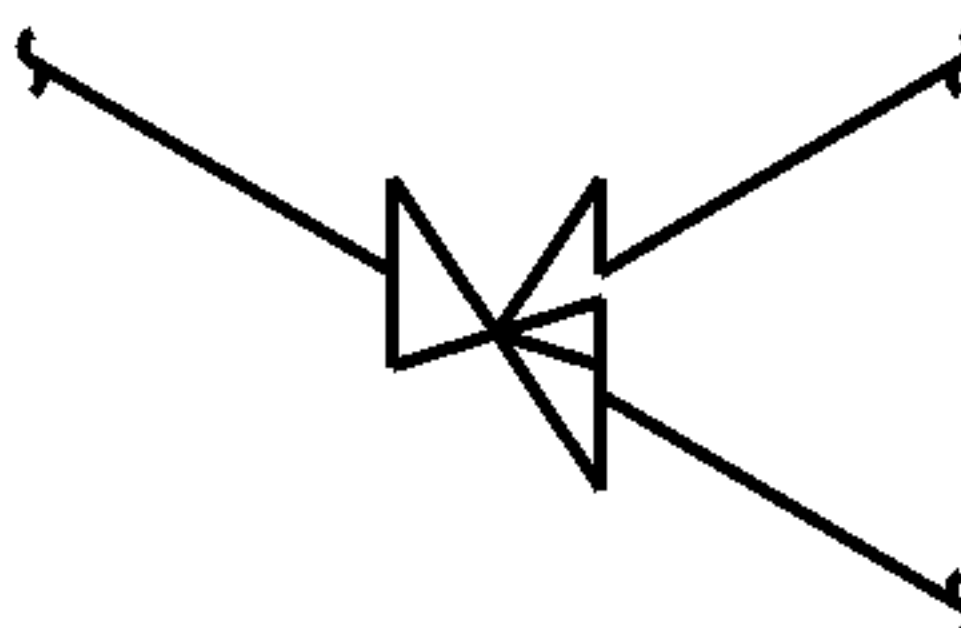
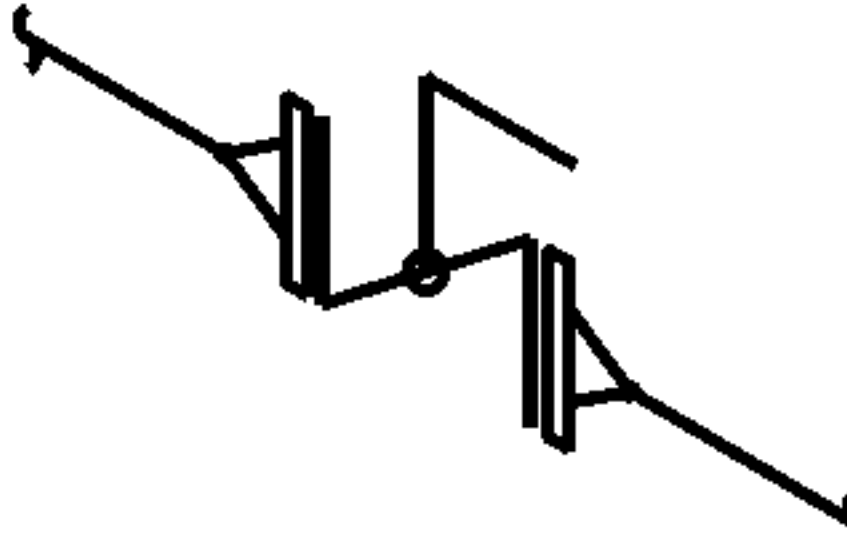
Dwg ڈرائنگ Item آئٹم	Plan پلان	Isometric آئیسو میٹرک
BUTT WELD بٹ ویلڈ		
THREADED SOCKET WELD & SLIP-ON تھریڈڈ ساکٹ ویلڈ اور سلیپ آن		
BLIND بلا سنڈ		
ORIFICE FLANGE آوری فیرنچ	WELD NECK ویلڈ نیک	 Orientations of taps shall be indicate separatly
	PIPE TAP پائپ ٹپ	

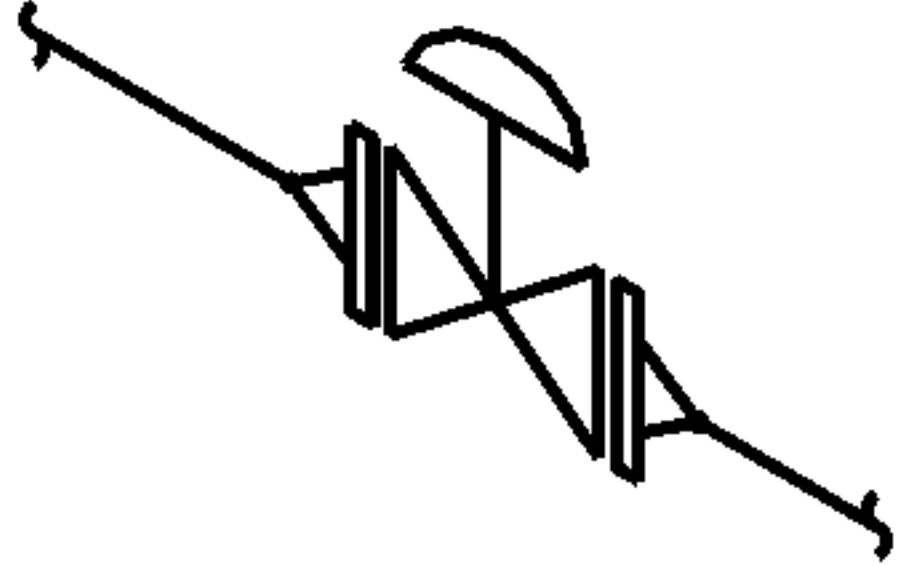
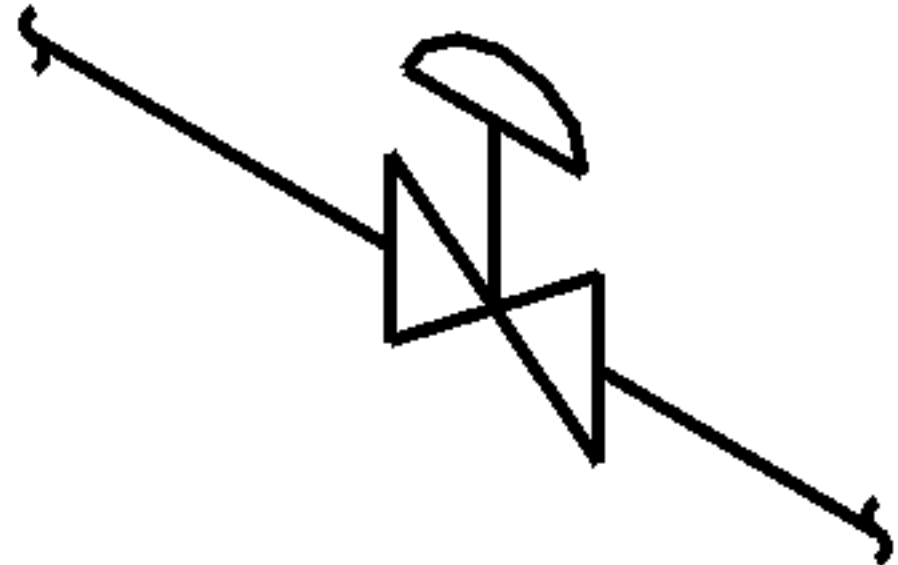
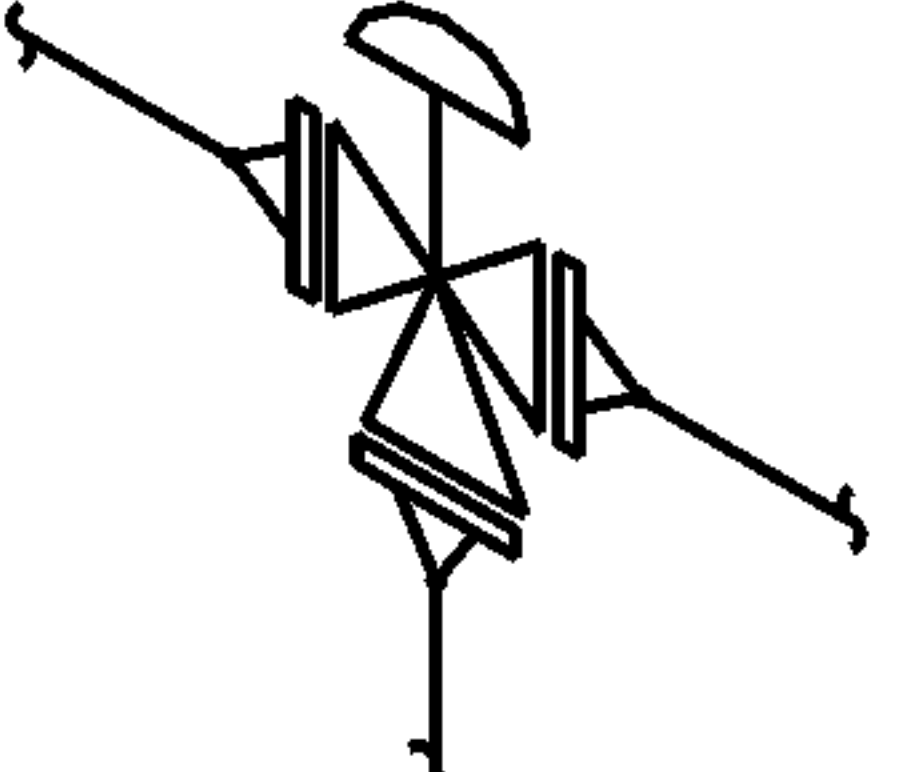
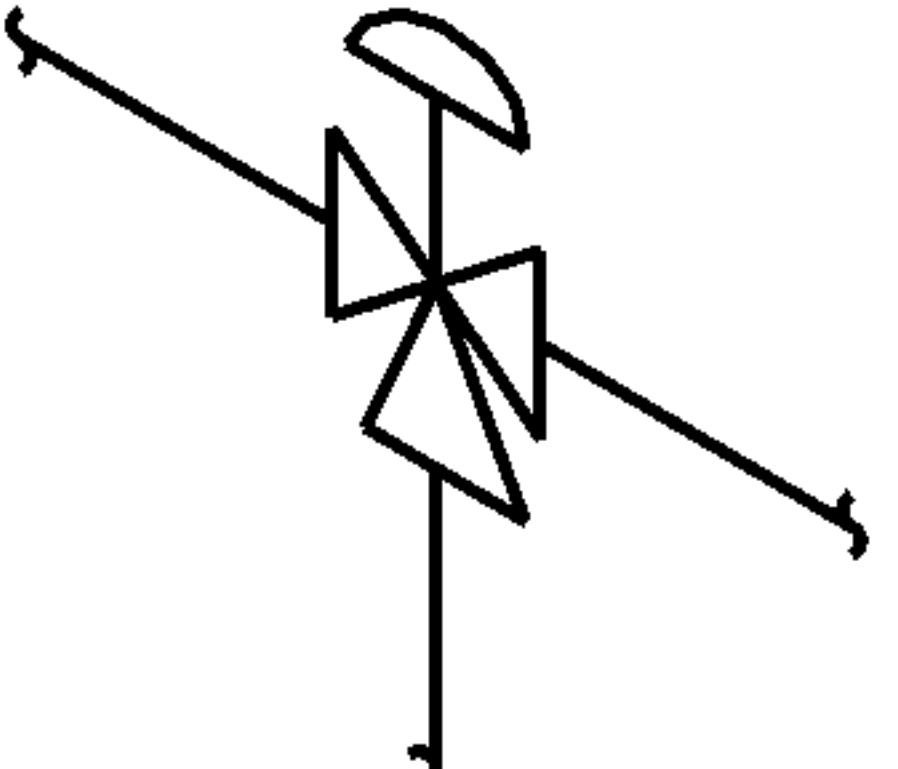
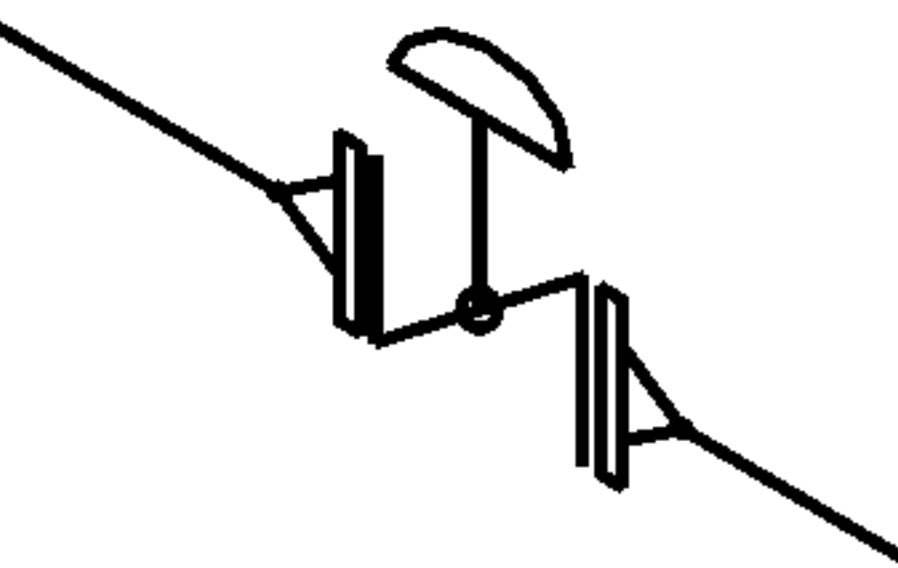
Dwg ڈرائنگ Item آئٹم	Plan پلان	Isometric آئیسومیٹرک
SOCKET WELD & THREADED TYPE ساکٹ ویلڈ اور تھریڈڈ ٹائپ	یونین UNION 	
	کپ CAP 	
	پلگ PLUG 	
	کولڈ بینڈ COLD BEND 	

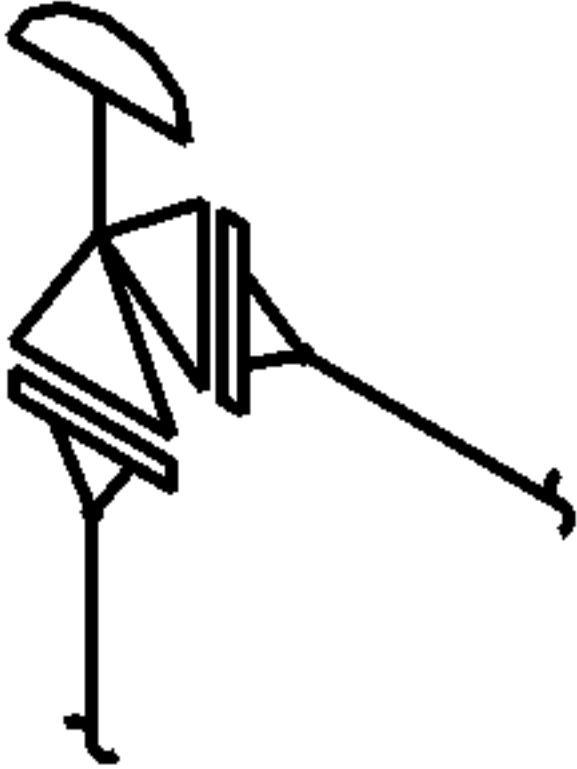
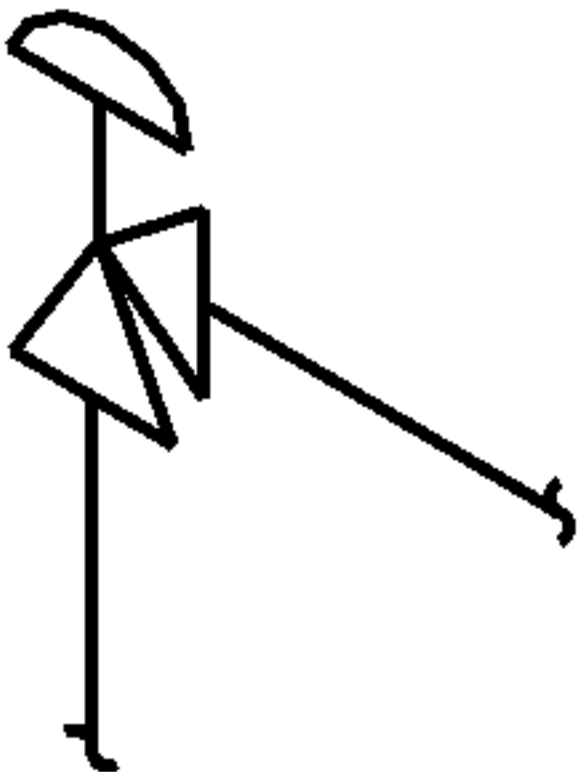
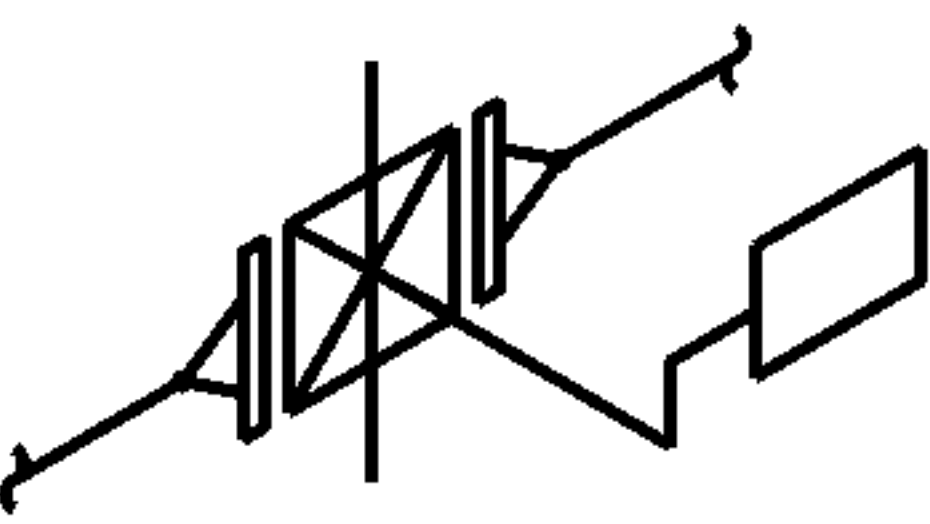
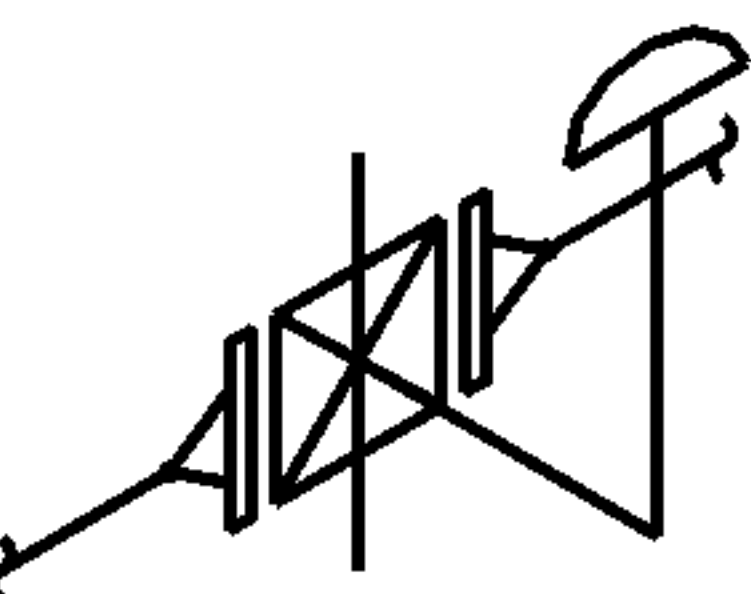
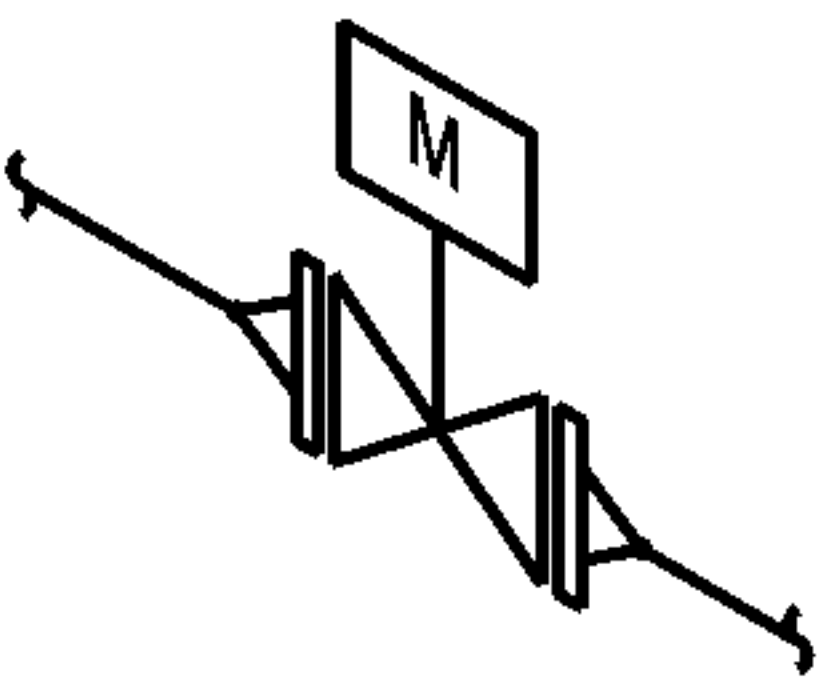
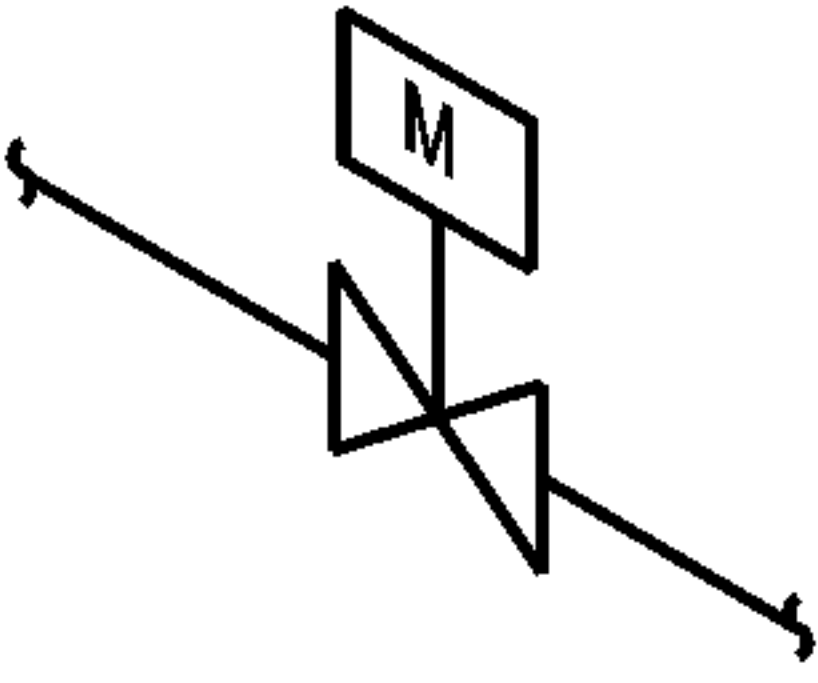
Dwg ڈرائنگ Item آئٹم			Plan پلان	Isometric آئیسو میٹرک
BUTT WELD TYPES بٹ ویلڈ ٹائپز	90° ELBOW 90° ایلبو	ALL SIZES تمام سائز		
	45° ELBOW 45° ایلبو	ALL SIZES تمام سائز		
	TEE ٹی	ALL SIZES تمام سائز		
	CAP کیپ	ALL SIZES تمام سائز		
	45° ELBOW 45° ایلبو	ALL SIZES تمام سائز		

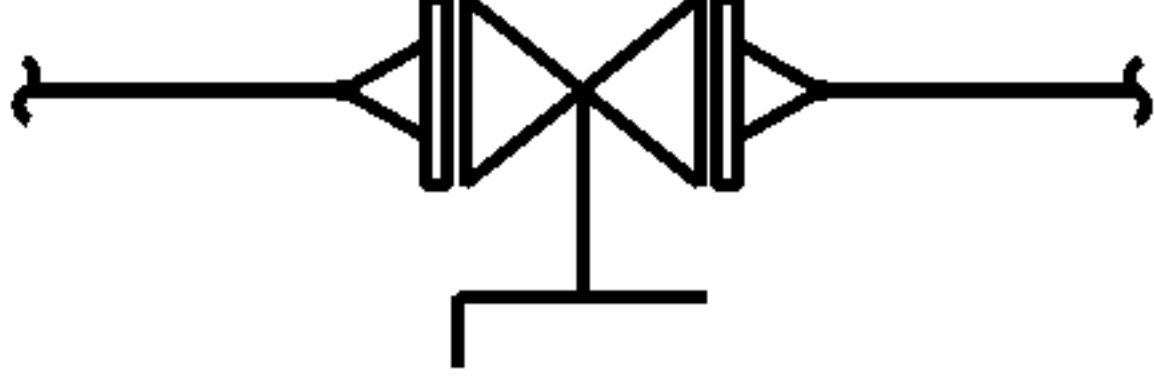
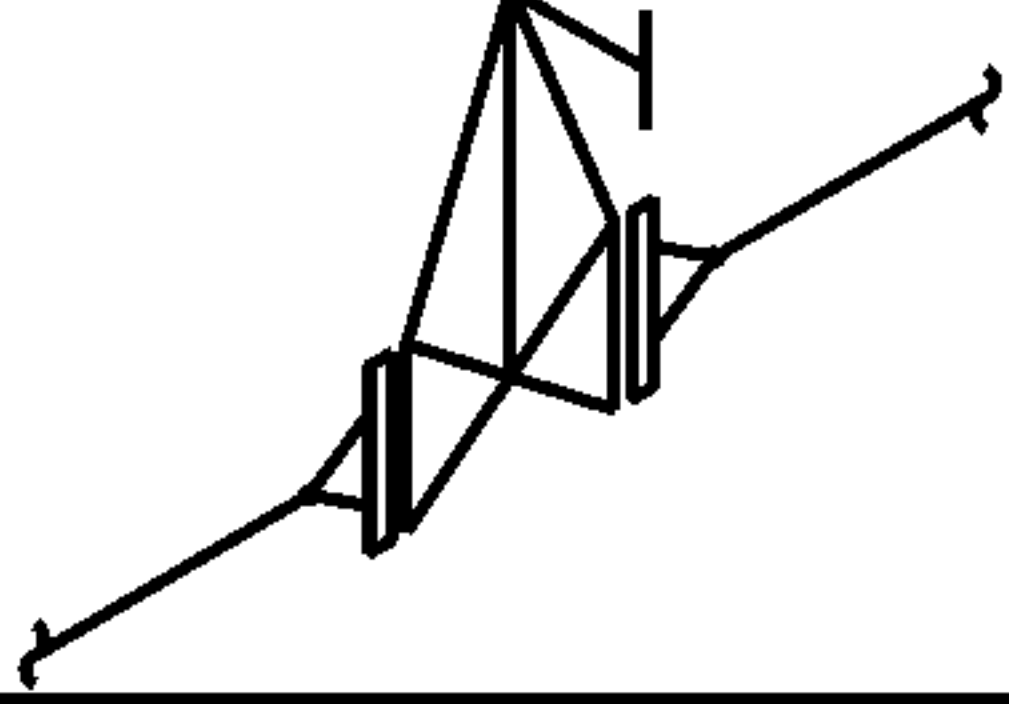
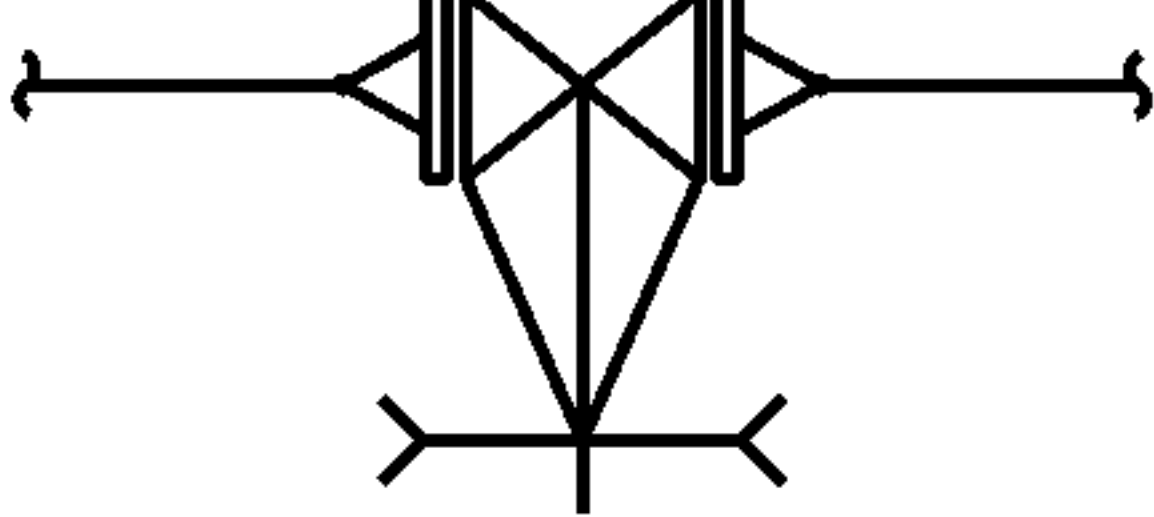
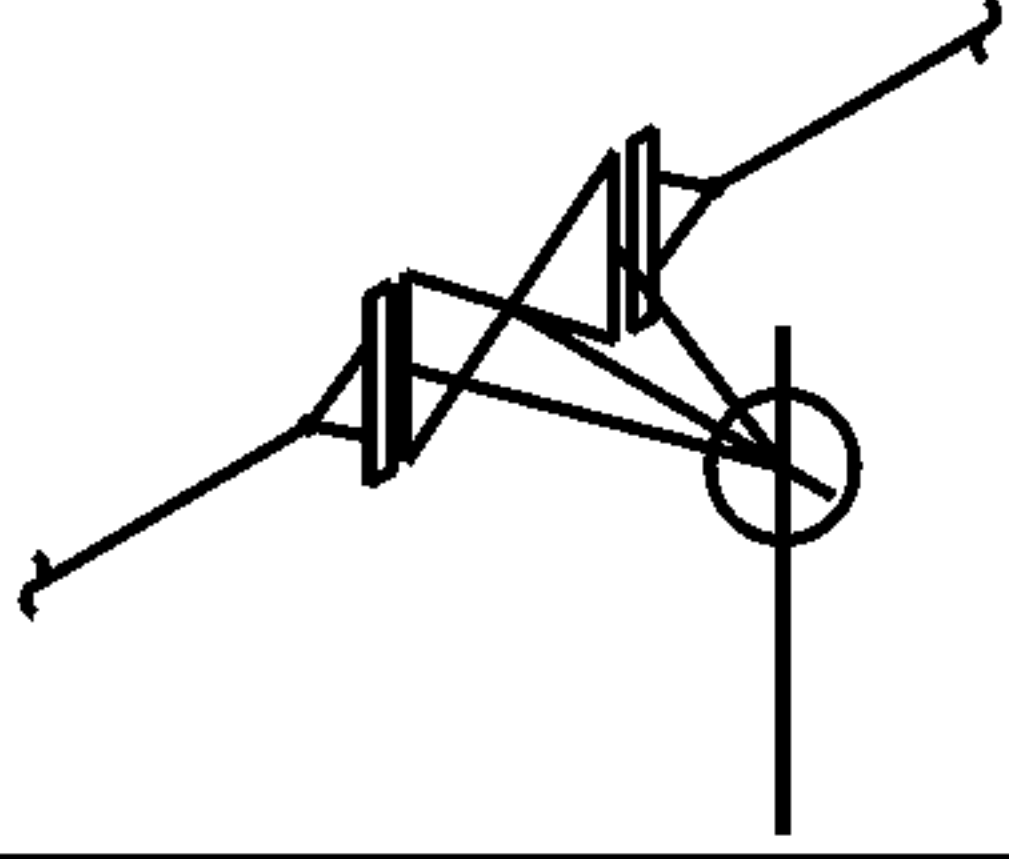
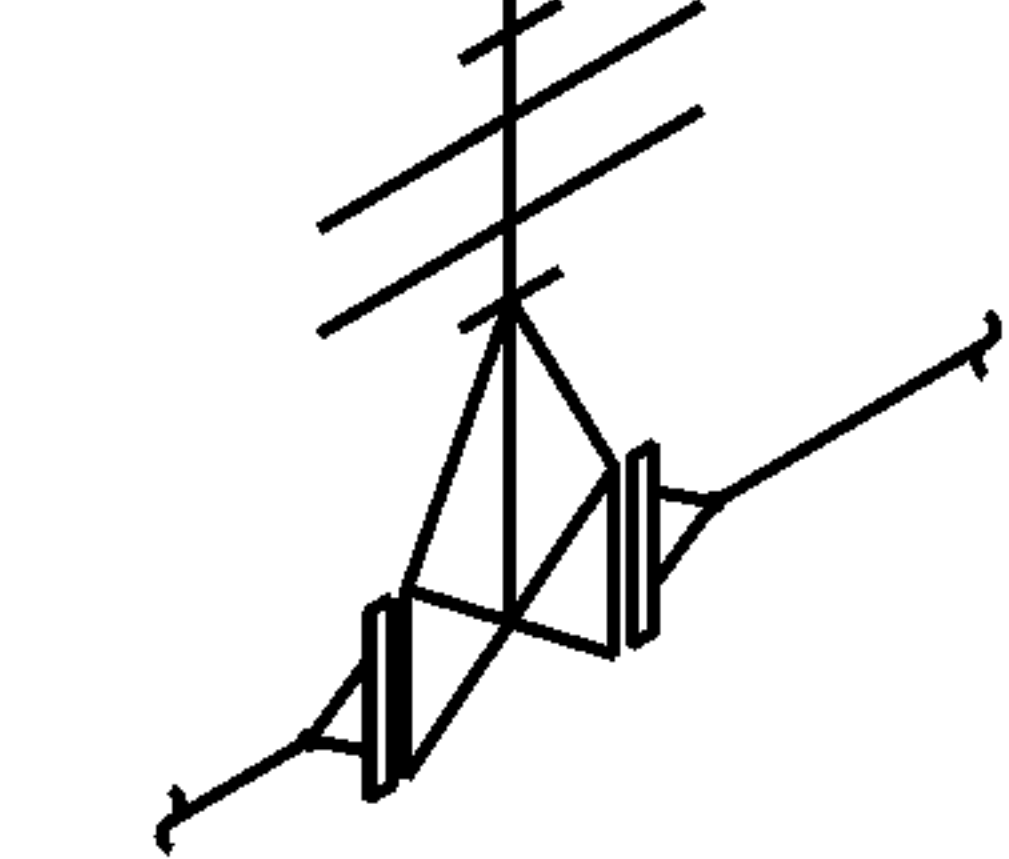
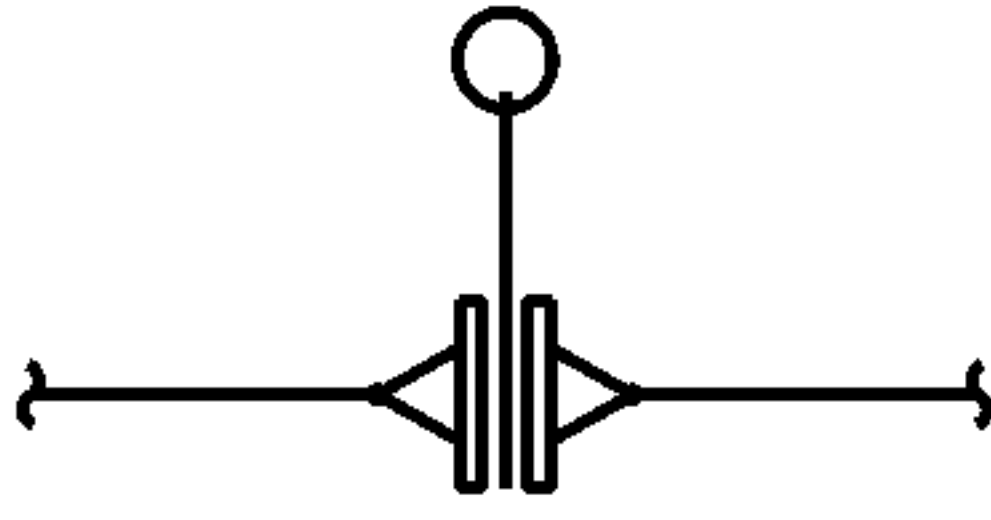
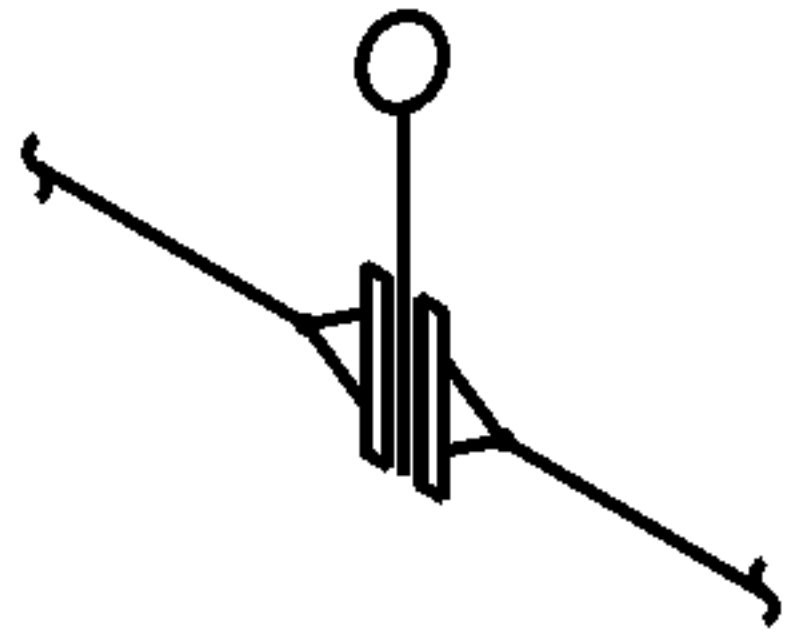
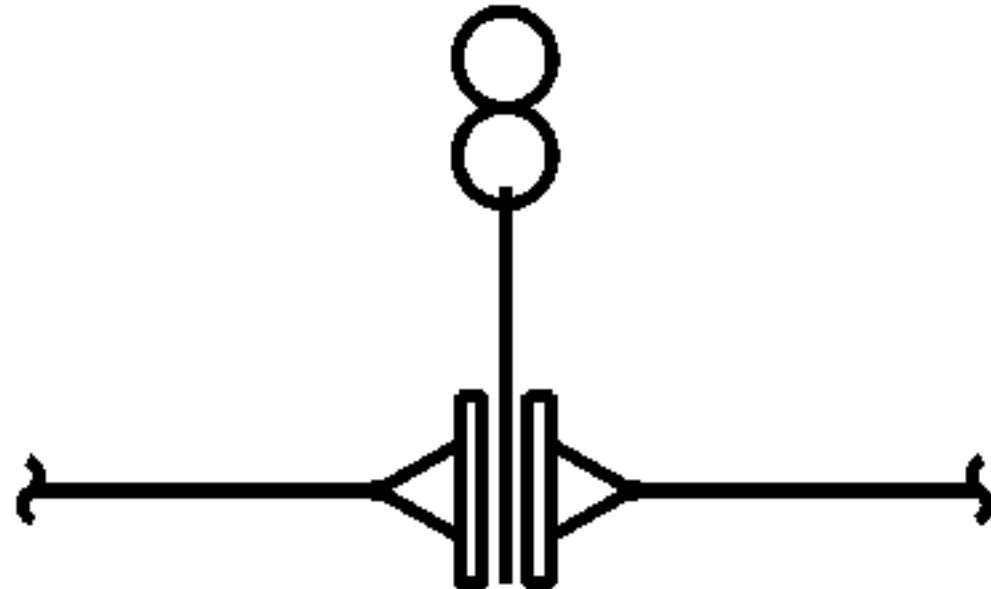
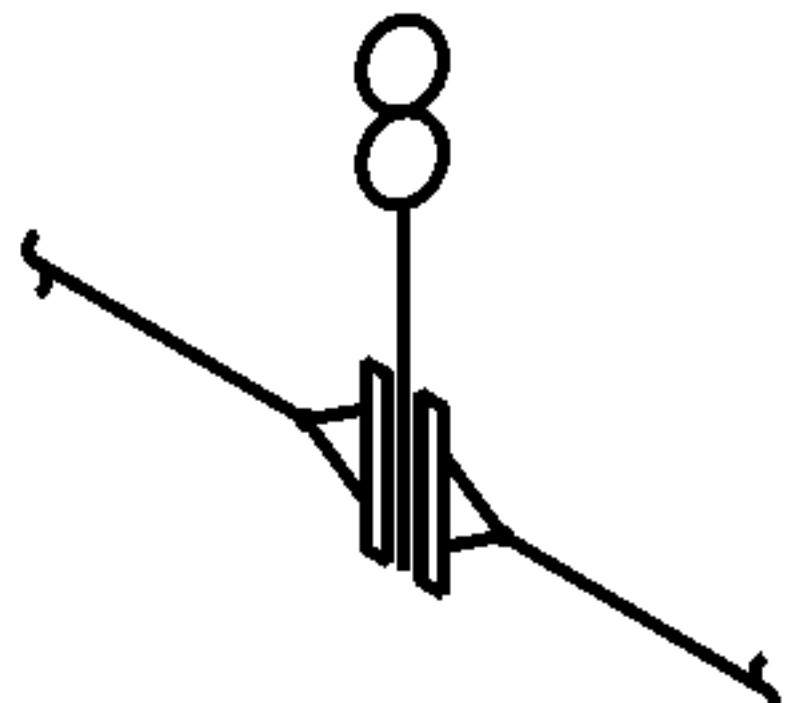
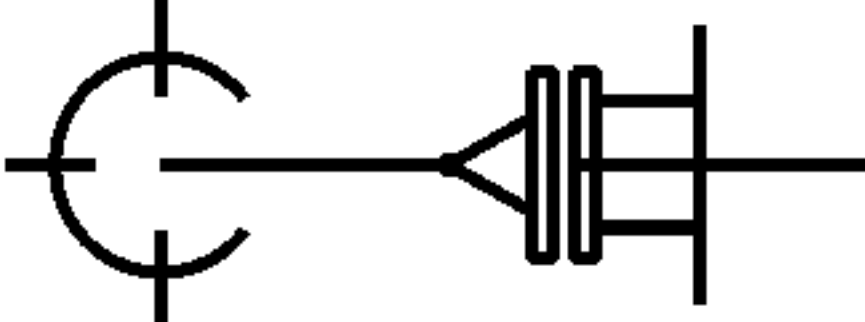
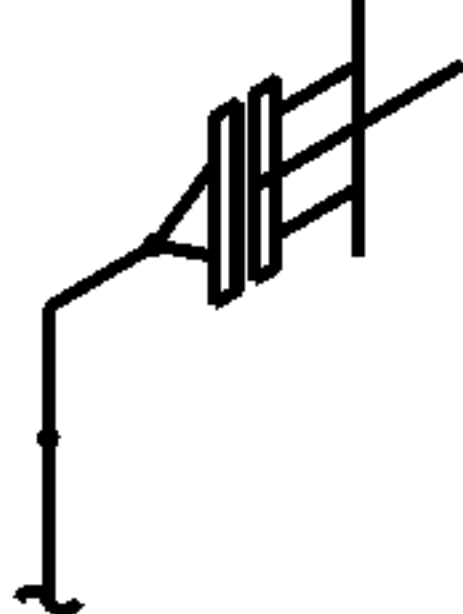
Dwg ڈرائنگ Item آئٹم	Plan پلان	Isometrics آئیسومیٹرک
Gate Valve گیٹ والو	Flange type فلنج ٹائپ	
	Socket or tread type ساکٹ یا تھریڈ ٹائپ	
Glove Valve گلوو والو	Flange type فلنج ٹائپ	
	Socket or tread type ساکٹ یا تھریڈ ٹائپ	
Check Valve چیک والو	Flange type فلنج ٹائپ	
	Socket or tread type ساکٹ یا تھریڈ ٹائپ	

Dwg ڈرائنگ Item آئٹم		Plan پلان	Isometrics آئیسومیٹرک
Angle Valve اینگل والو	Flange type فلنج ٹائپ		
	Socket or tread type ساکٹ یا تھریڈ ٹائپ		
Ball Valve بال والو	Flange type فلنج ٹائپ		
	Socket or tread type ساکٹ یا تھریڈ ٹائپ		
Plug Valve پلگ والو	Flange type فلنج ٹائپ		
	Socket or tread type ساکٹ یا تھریڈ ٹائپ		

Dwg ڈرائنگ Item آئٹم	Plan پلان	Isometric آئسومیٹرک
Safety Relief Valve سیفٹی ریلیف والو	Flange type فلنج ٹائپ	
	Socket or tread type ساکٹ یا تھریڈ ٹائپ	
3-Way Valve تھری وے والو	Flange type فلنج ٹائپ	
	Socket or tread type ساکٹ یا تھریڈ ٹائپ	
Butterfly Valve بٹر فلائی والو		

Dwg ڈرائنگ Item آئٹم	Plan پلان	Isometric آئیسومیٹرک
Control Valve کنٹرول والو	Flange type فلنج ٹائپ	
	Socket or tread type ساکٹ یا تھریڈ ٹائپ	
3-Way Type Control Valve تھری وے ٹائپ کنٹرول والو	Flange type فلنج ٹائپ	
	Socket or tread type ساکٹ یا تھریڈ ٹائپ	
Control Valve کنٹرول والو	Butterfly Type برفلائی ٹائپ	

Dwg ڈرائنگ Item آئٹم	Plan پلان	Isometric آئیسومیٹرک
Gear Control Valve (اینگل ٹائپ) کنٹرول والو	Flange type فلنج ٹائپ	
	Socket or tread type ساکٹ یا تھریڈ ٹائپ	
Control Valve Rotary type (روٹری ٹائپ) کنٹرول والو	Camflex Type کیم فلکس ٹائپ	
	Flowing Type فلوئنگ ٹائپ	
Electric motor Operation Valve ایلیکٹرک موٹر آپریشن والو	Flange type فلنج ٹائپ	
	Socket or tread type ساکٹ یا تھریڈ ٹائپ	

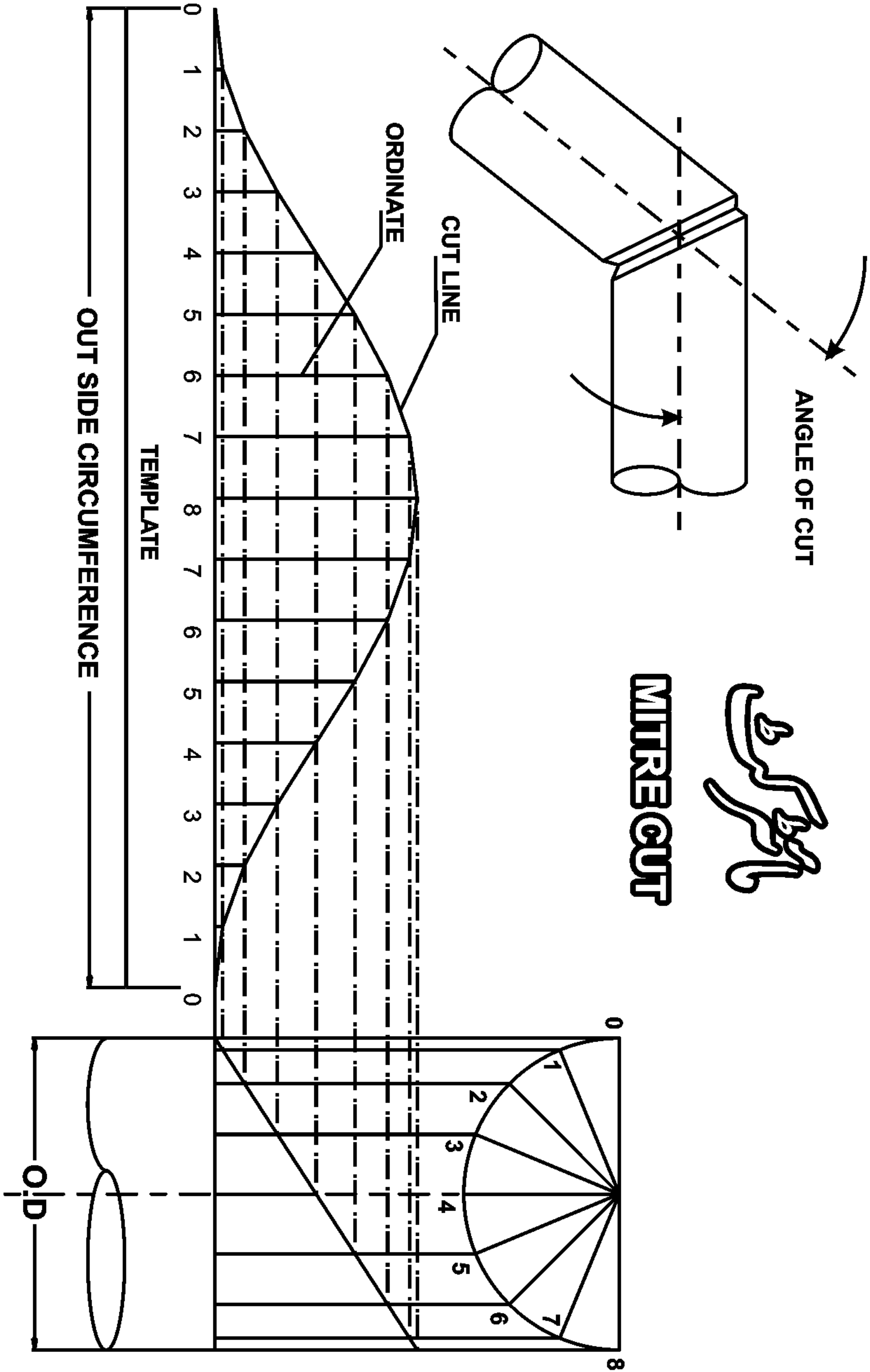
Dwg ڈرائنگ Item آئٹم	Plan پلان	Isometric آئیسومیٹرک
Gear Operation گیر آپریشن		
Chain Operation چین آپریشن		
Extension Stem Operation ایکسٹنشن سٹم آپریشن		
Restriction Orifice ریسٹرکشن اوریفیز		
Spectacle Blind سپیکٹیکل بلائنڈ		
Side Nozzle سائیڈ نوزل		

باب ۱۱

انسٹرکٹ، ایجوکیشنل، لیٹرل، ڈیولپمنٹل اینڈ سوسائٹل پاپرز اور

طے جماعت و غیرہ کے

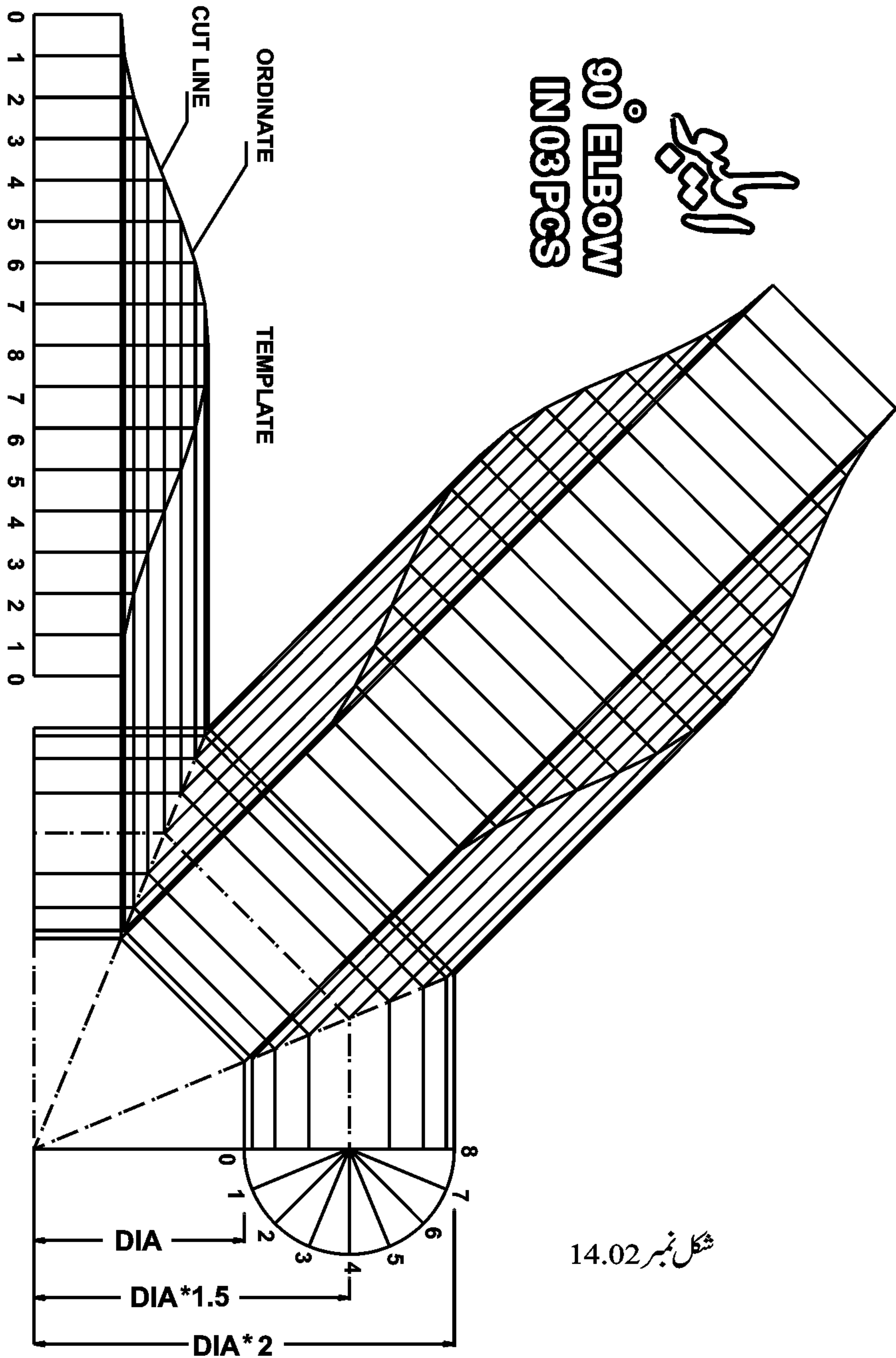
لے آؤ

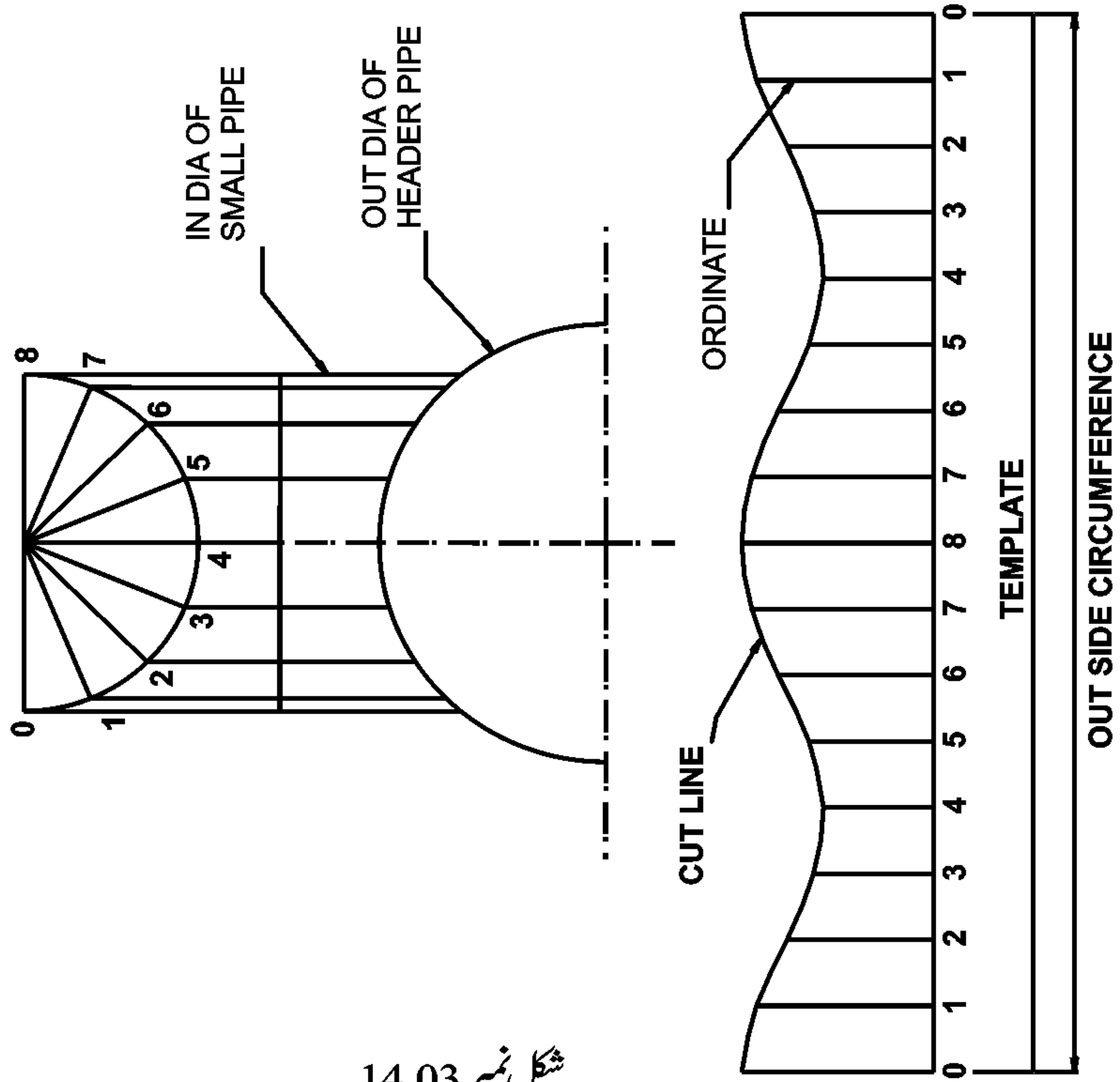
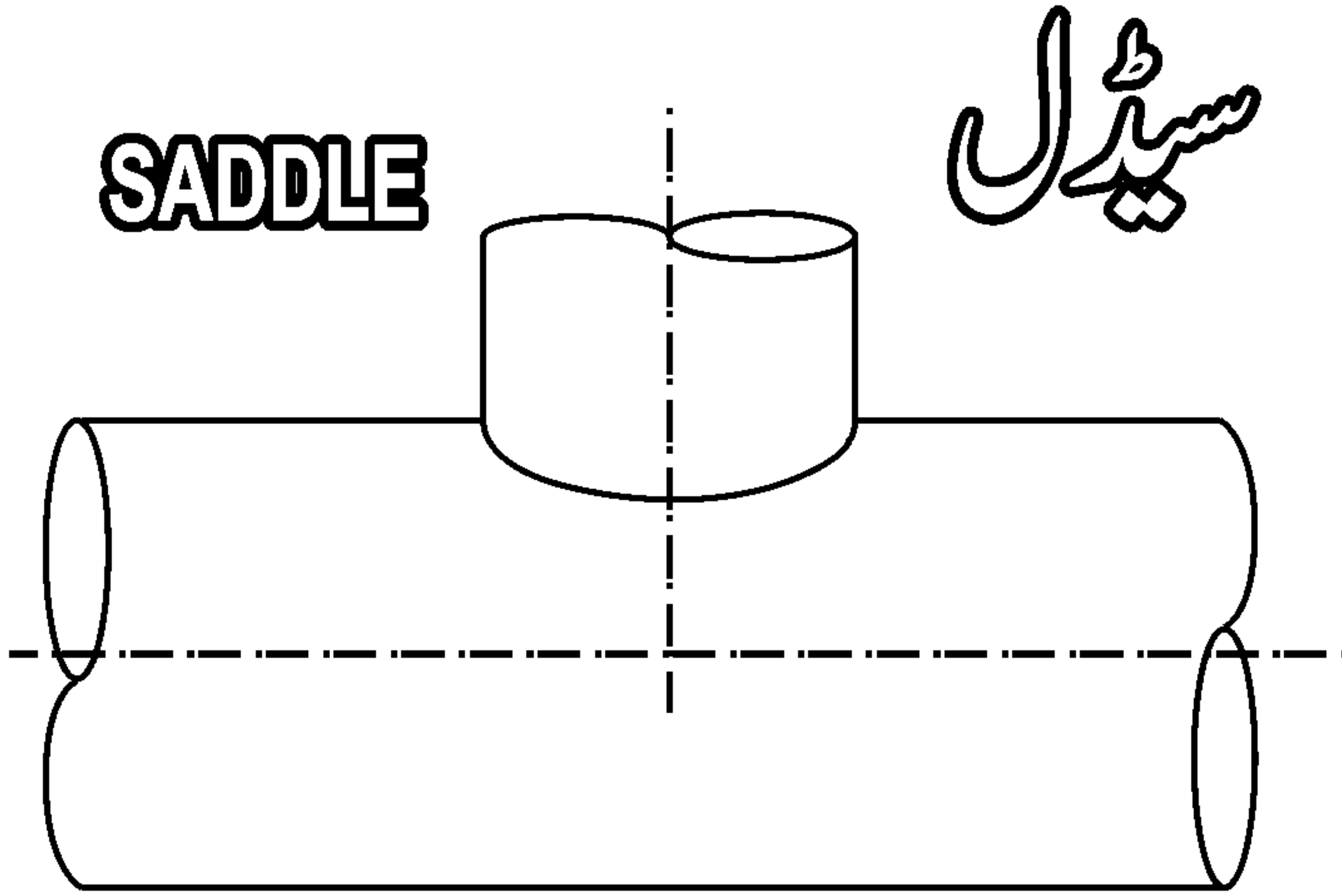


MITRE CUT

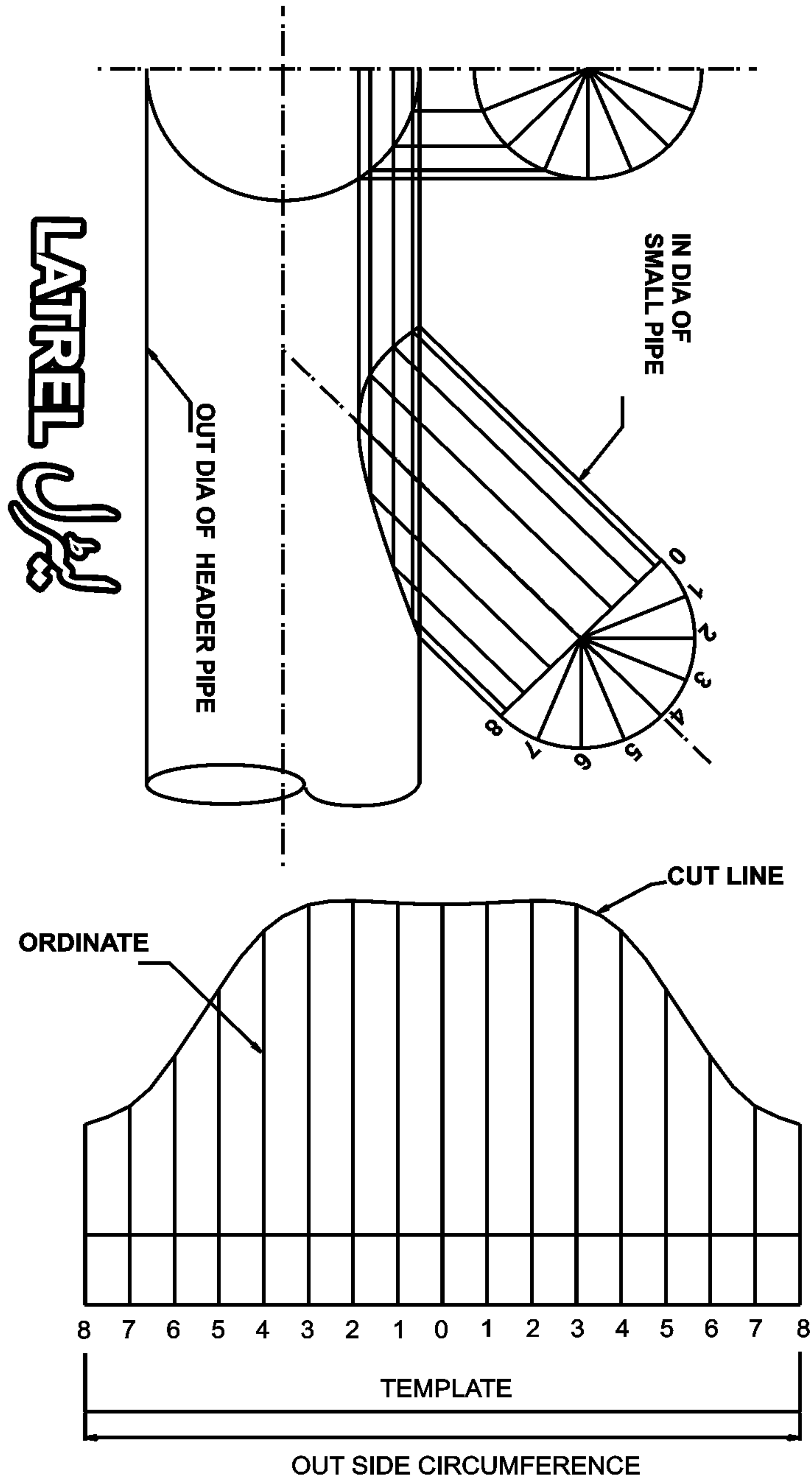
میتھ کٹ

شکل نمبر 14.01

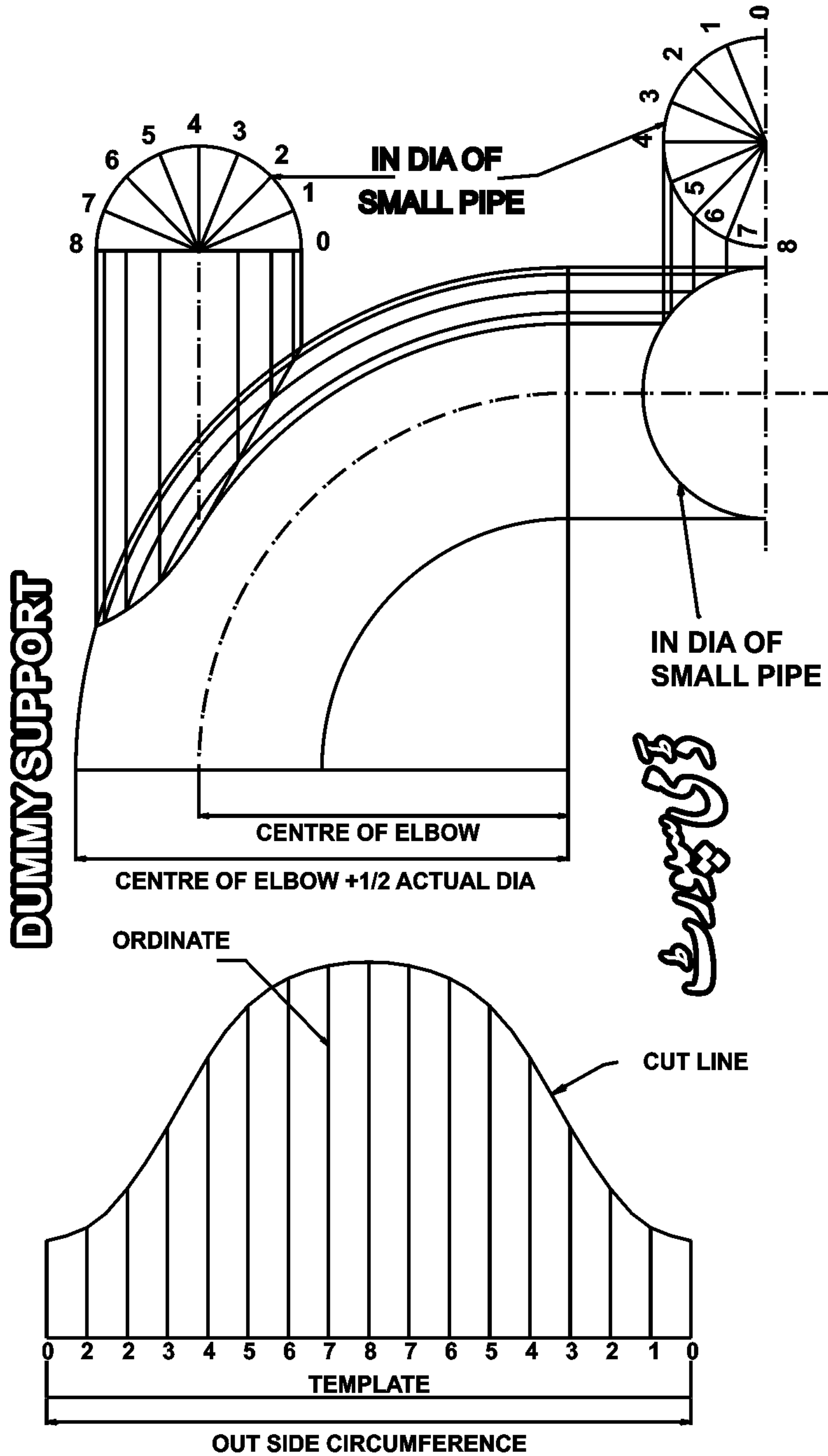




شکل نمبر 14.03



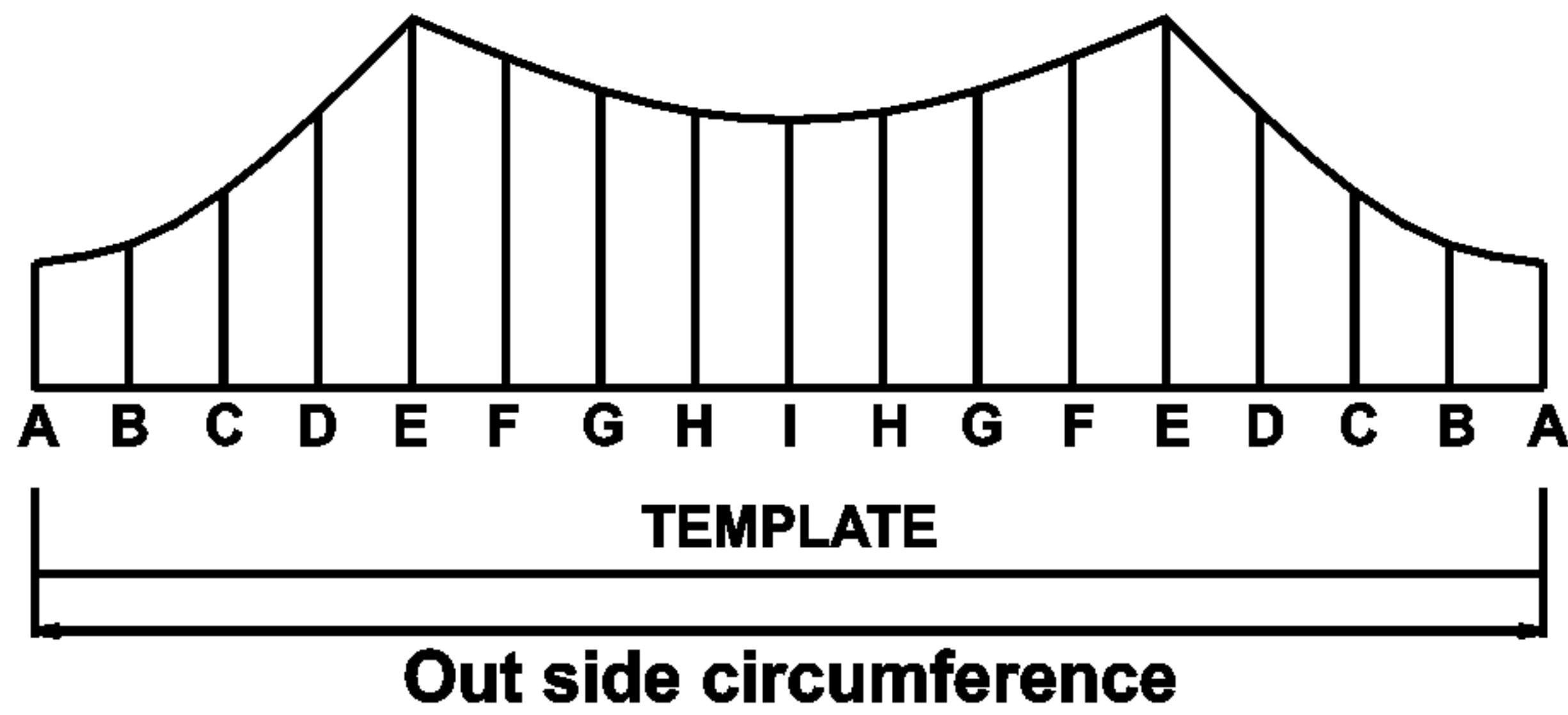
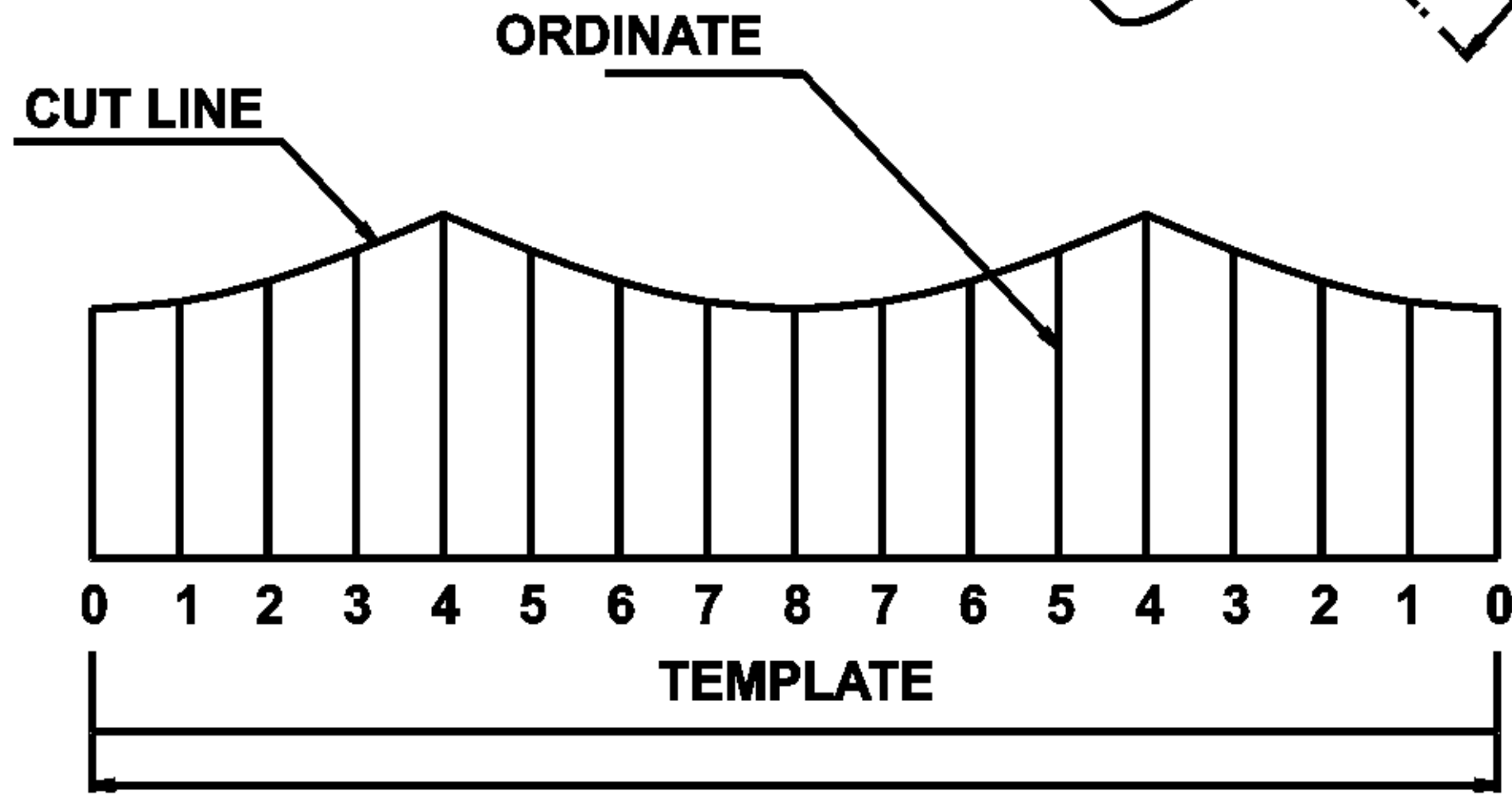
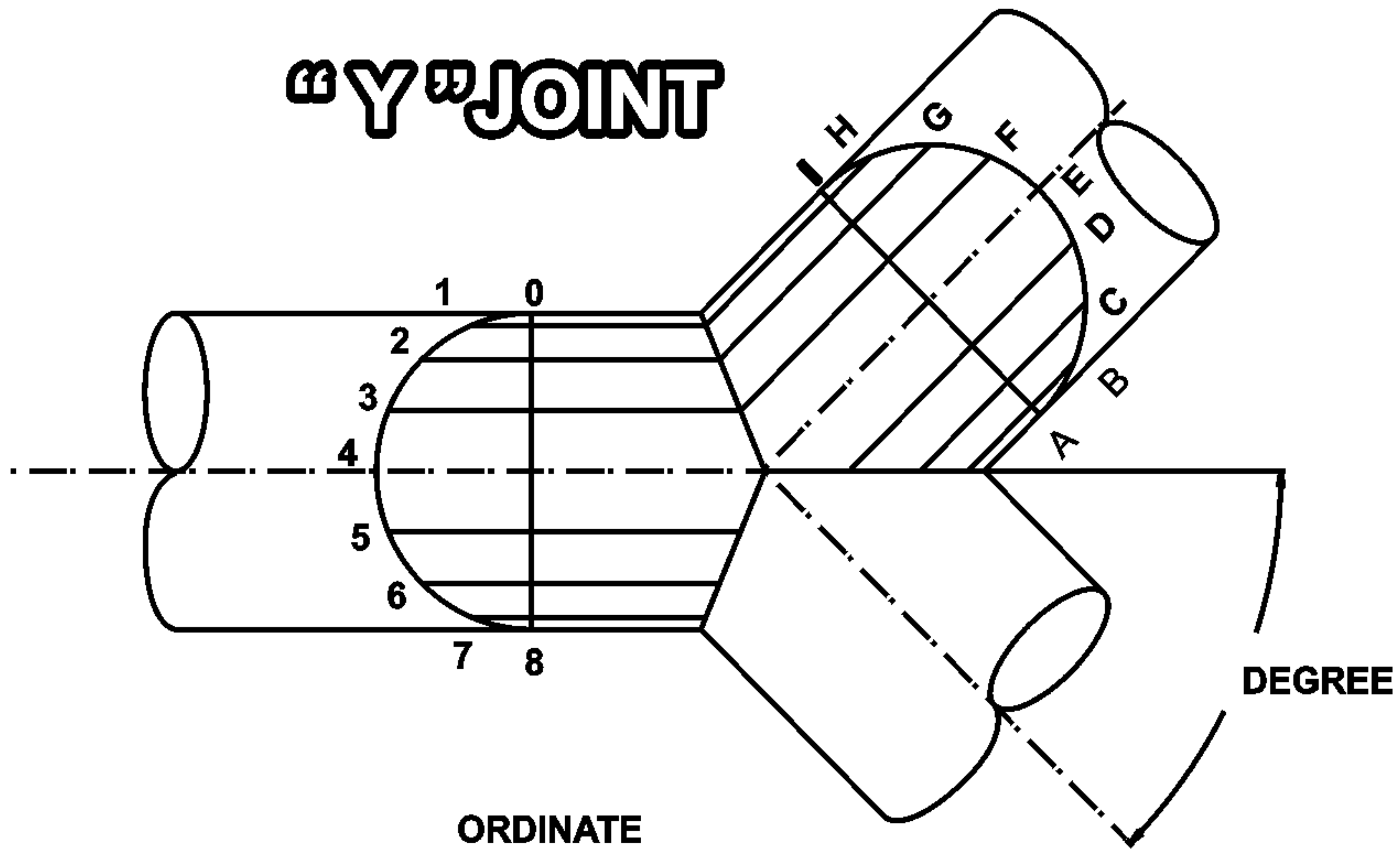
شکل نمبر 14.04



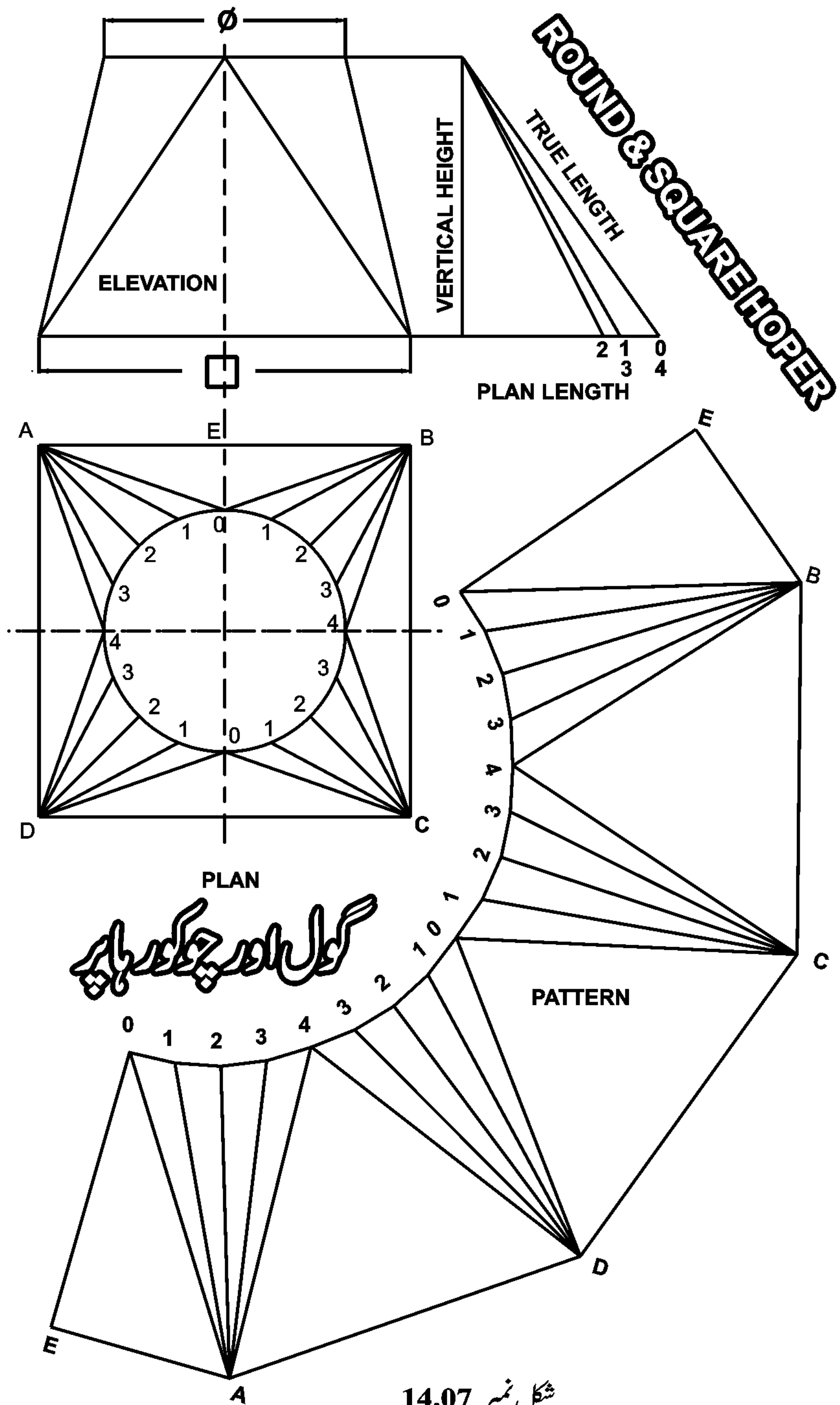
شکل نمبر 14.05

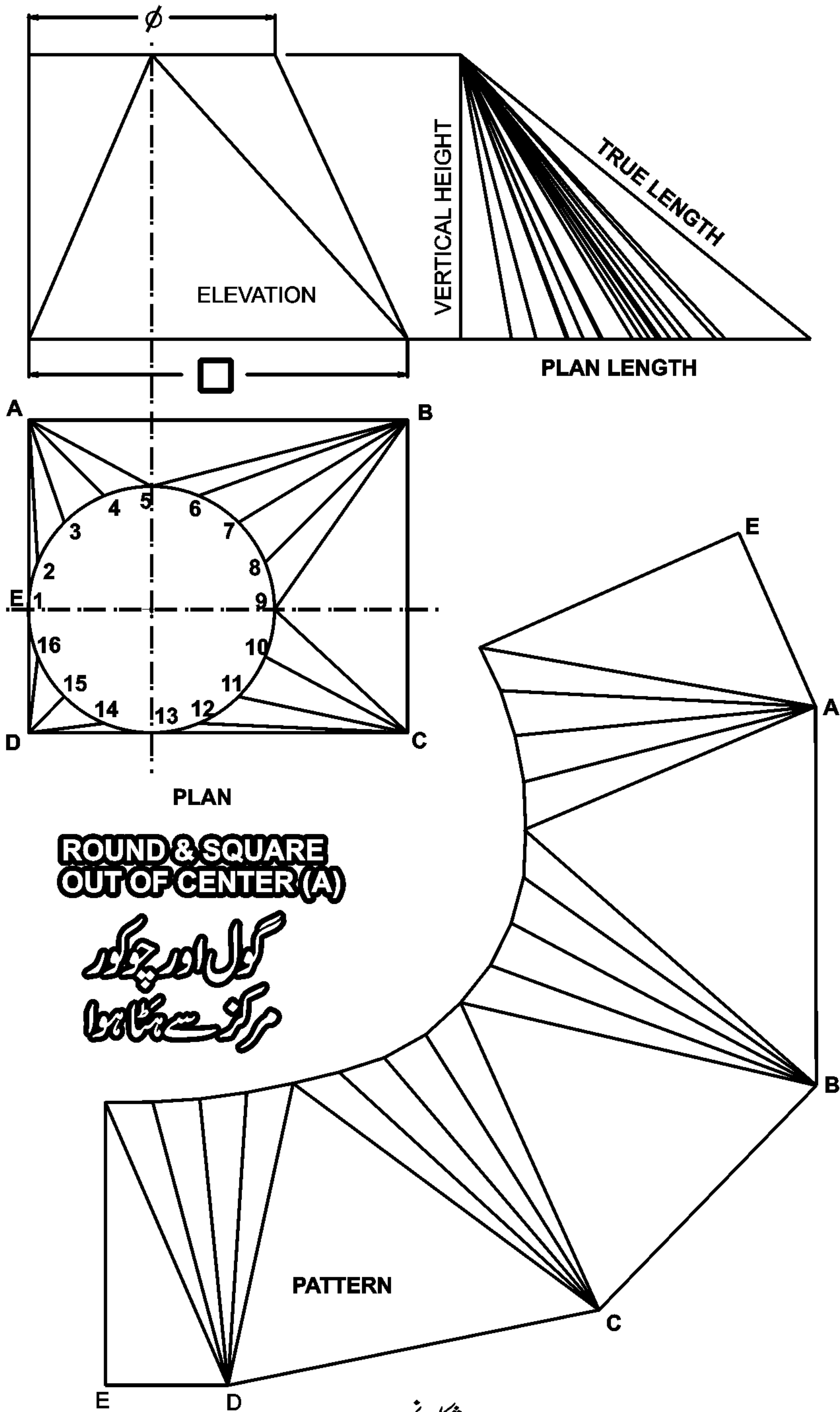
”طے“ جوائنٹ

”Y” JOINT

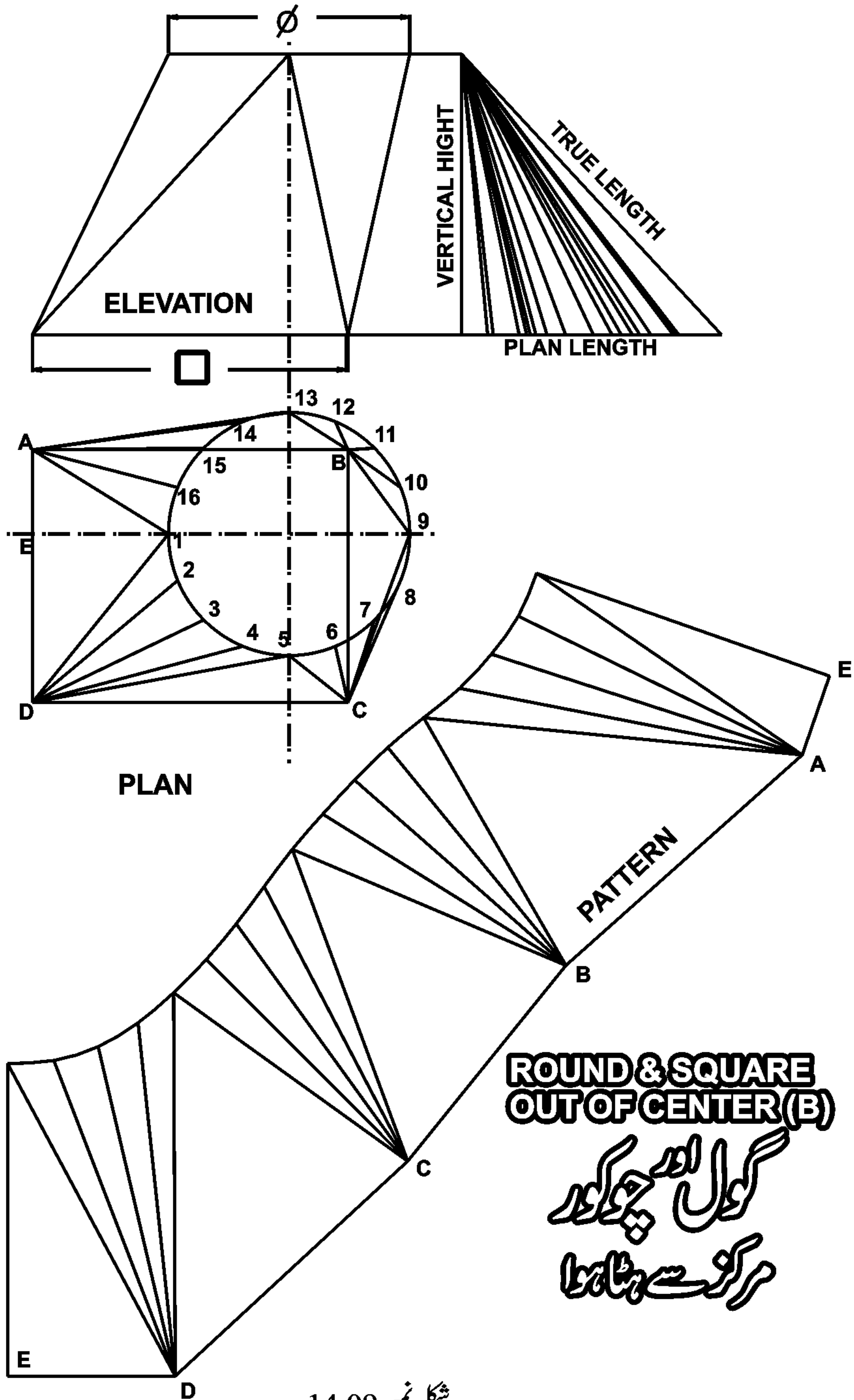


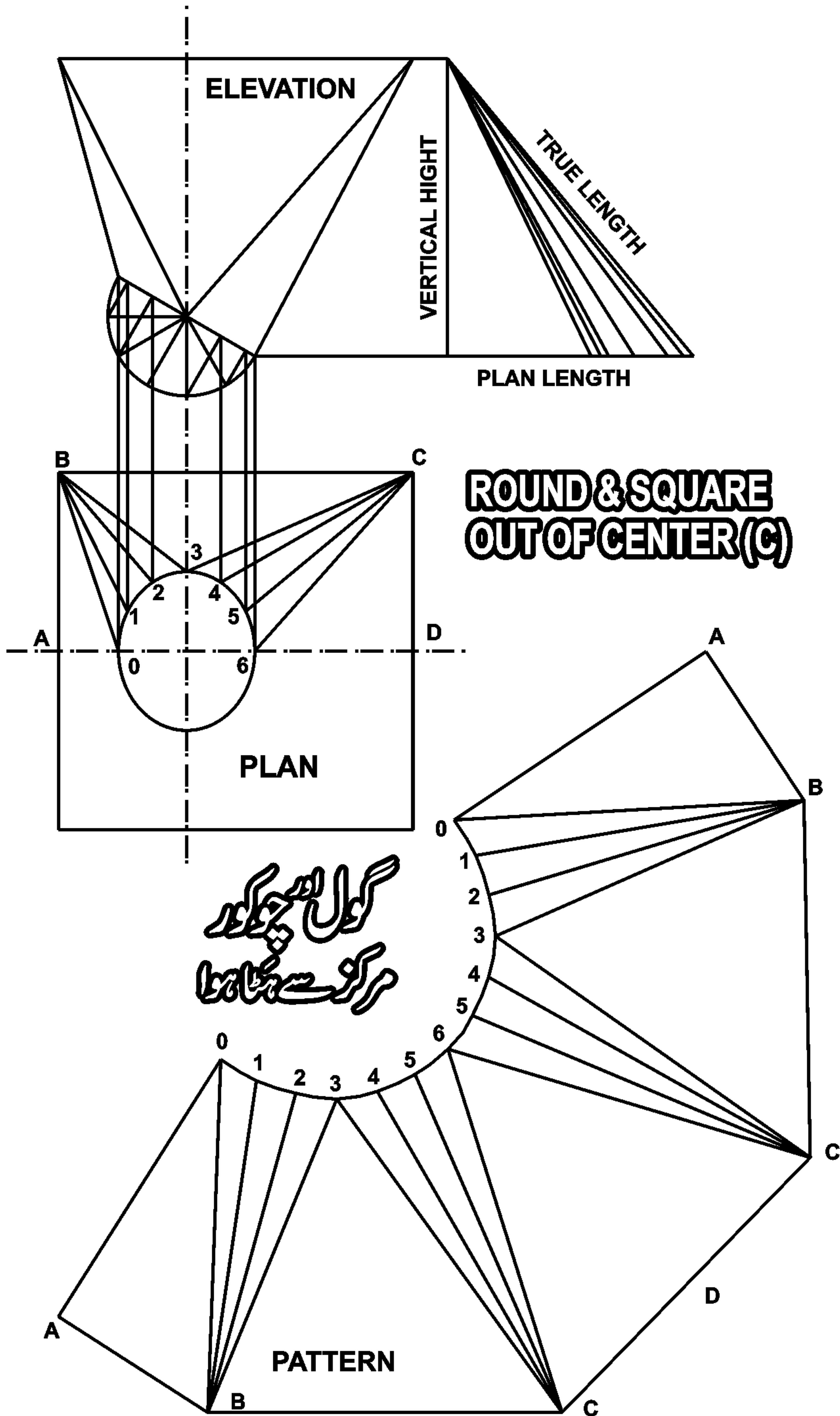
شکل نمبر 14.06



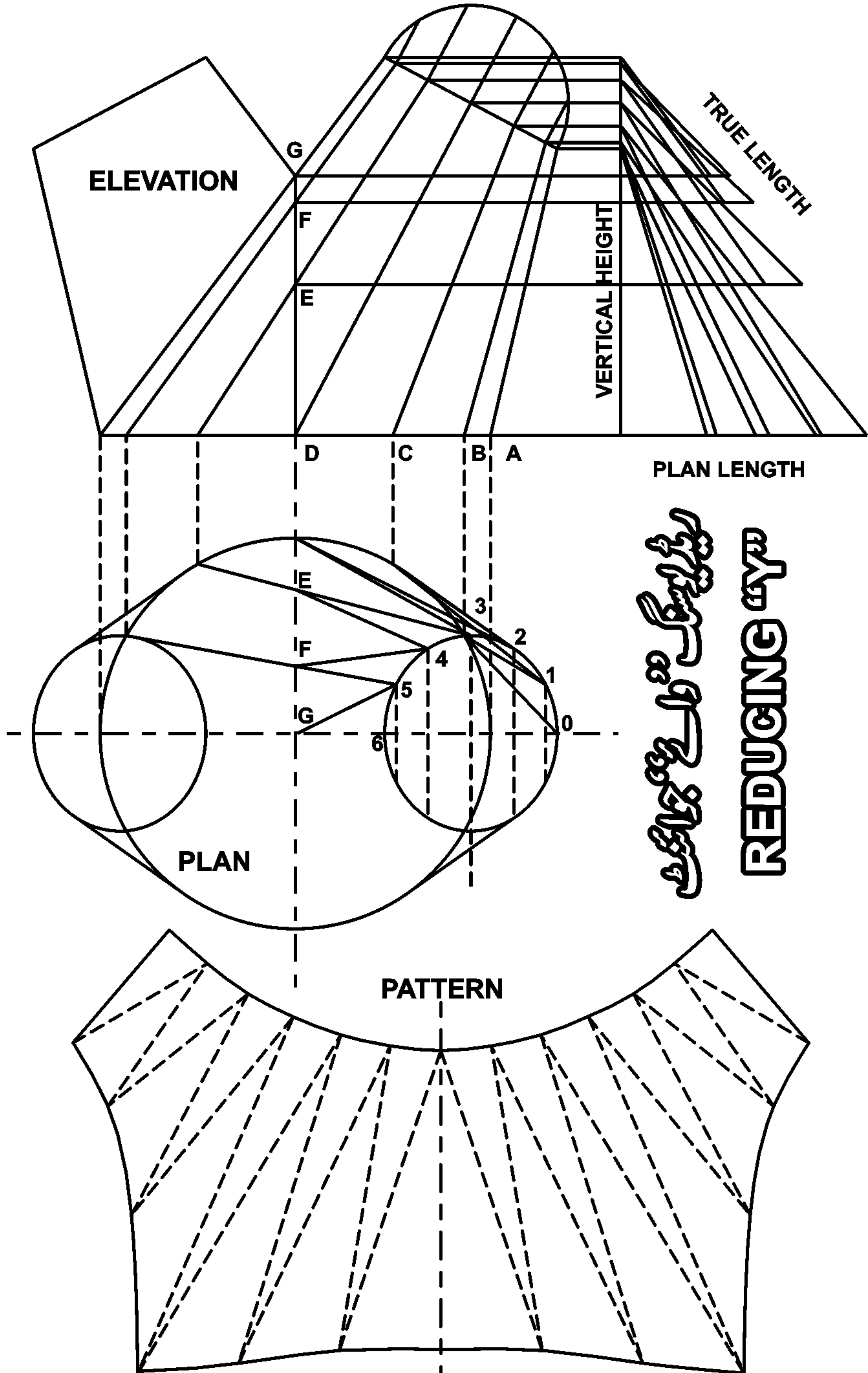


شکل نمبر 14.08

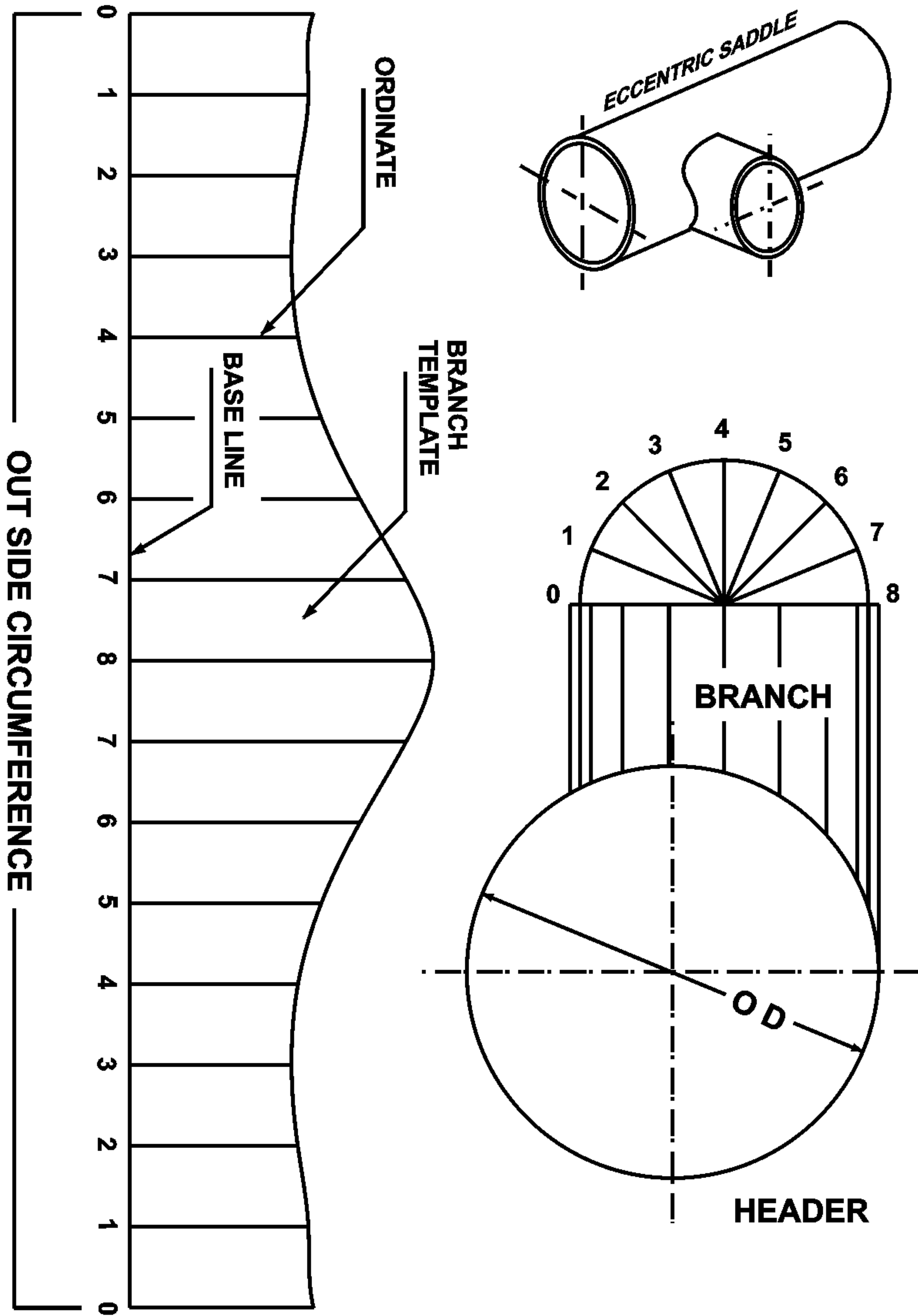




شکل نمبر 14.10

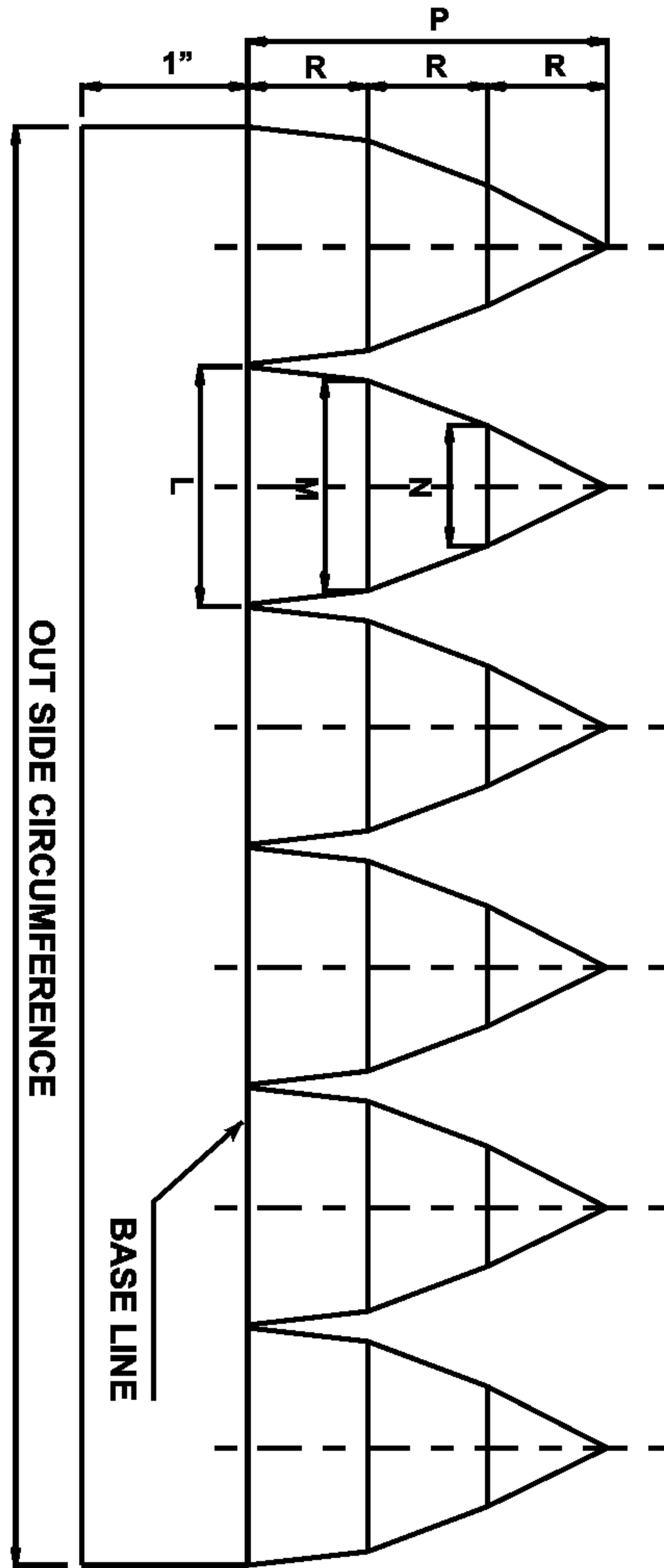


شکل نمبر 14.11



**ECCENTRIC
SADDLE**

ایسٹریکٹڈ



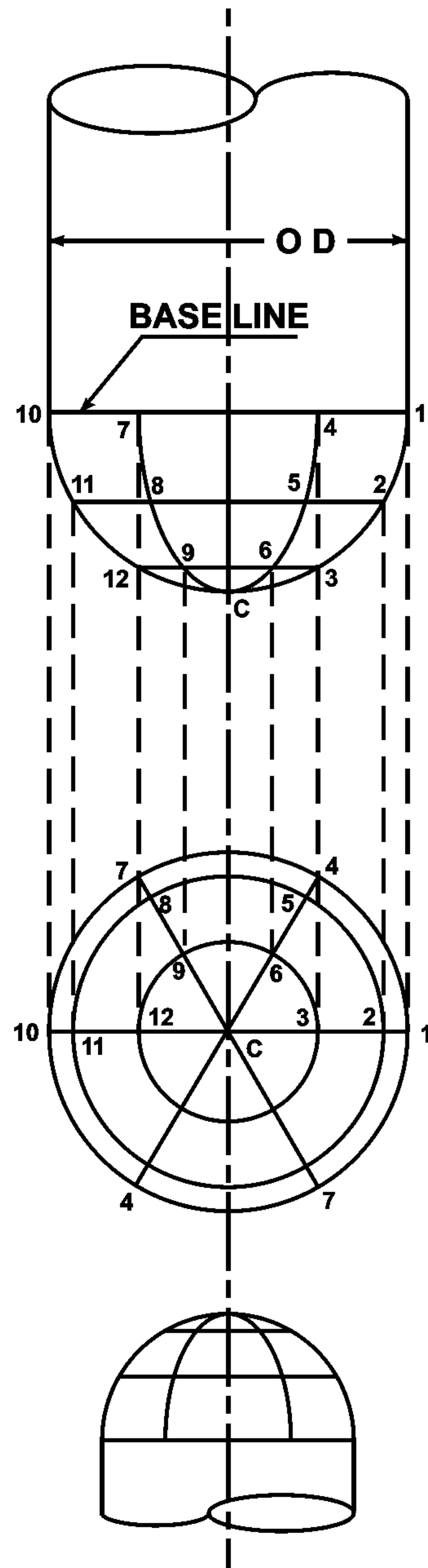
$$P = 0.250 \times \text{OUT SIDE CIR}$$

$$L = 0.167 \times \text{OUT SIDE CIR}$$

$$R = 0.333 \times P$$

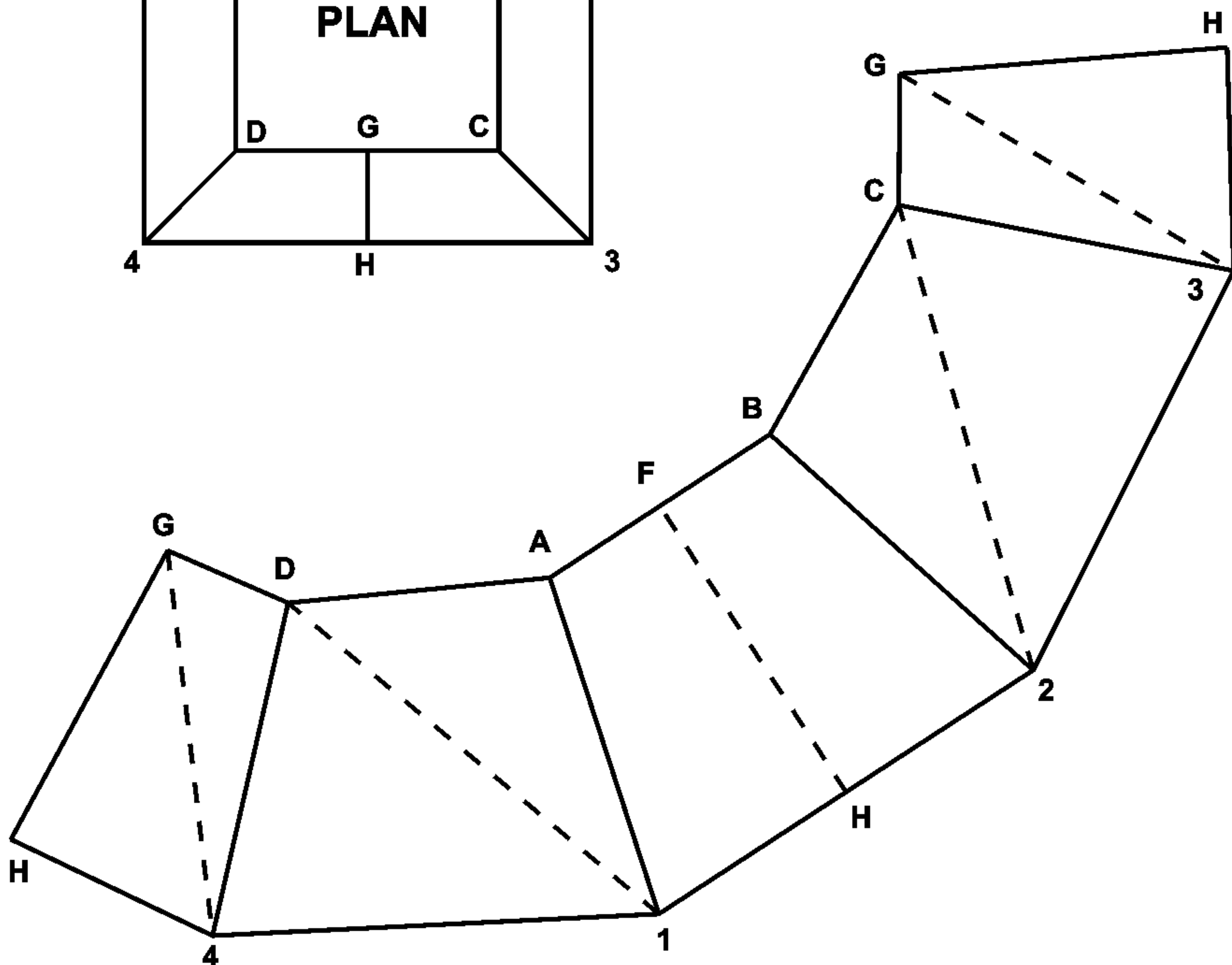
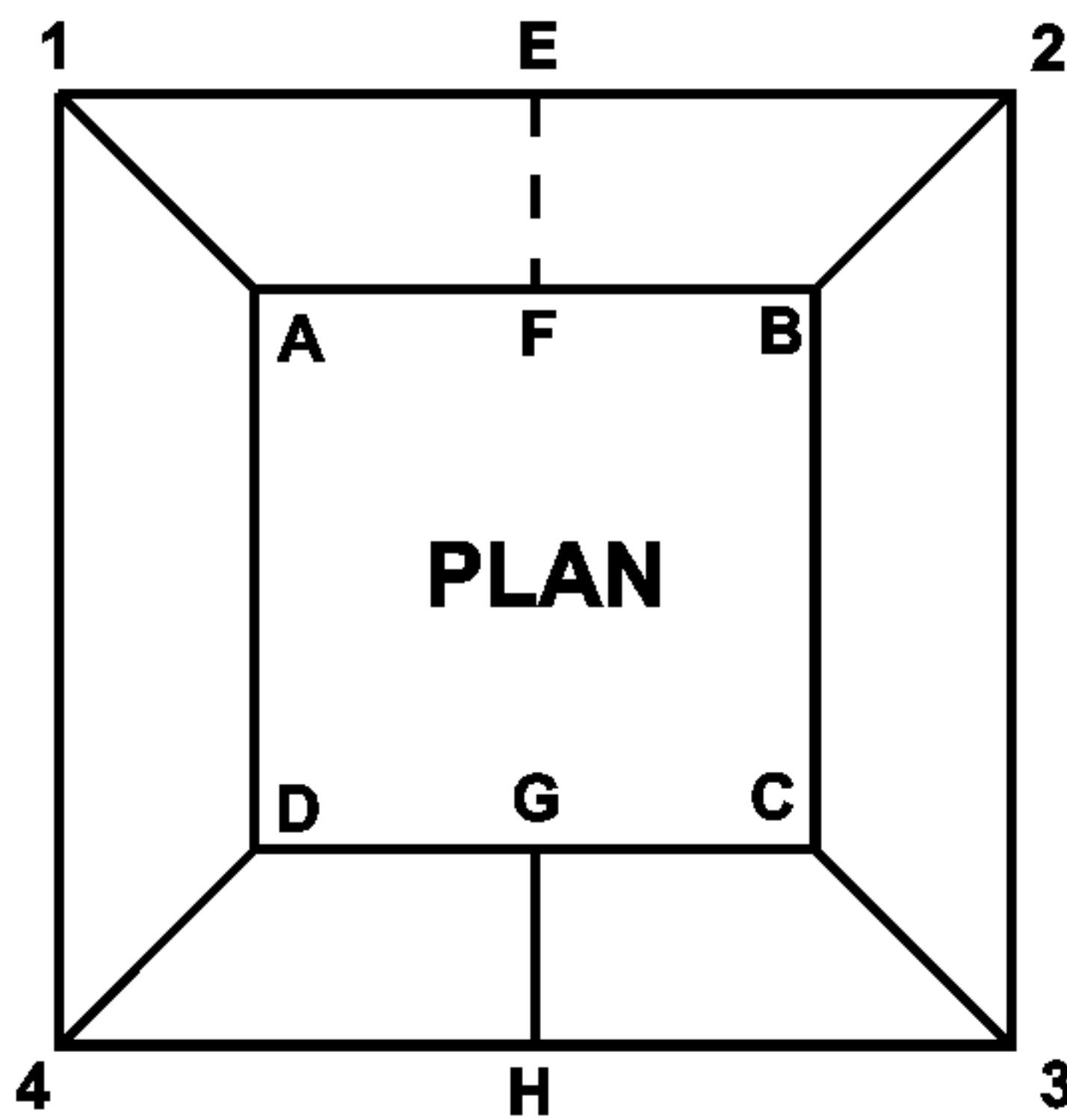
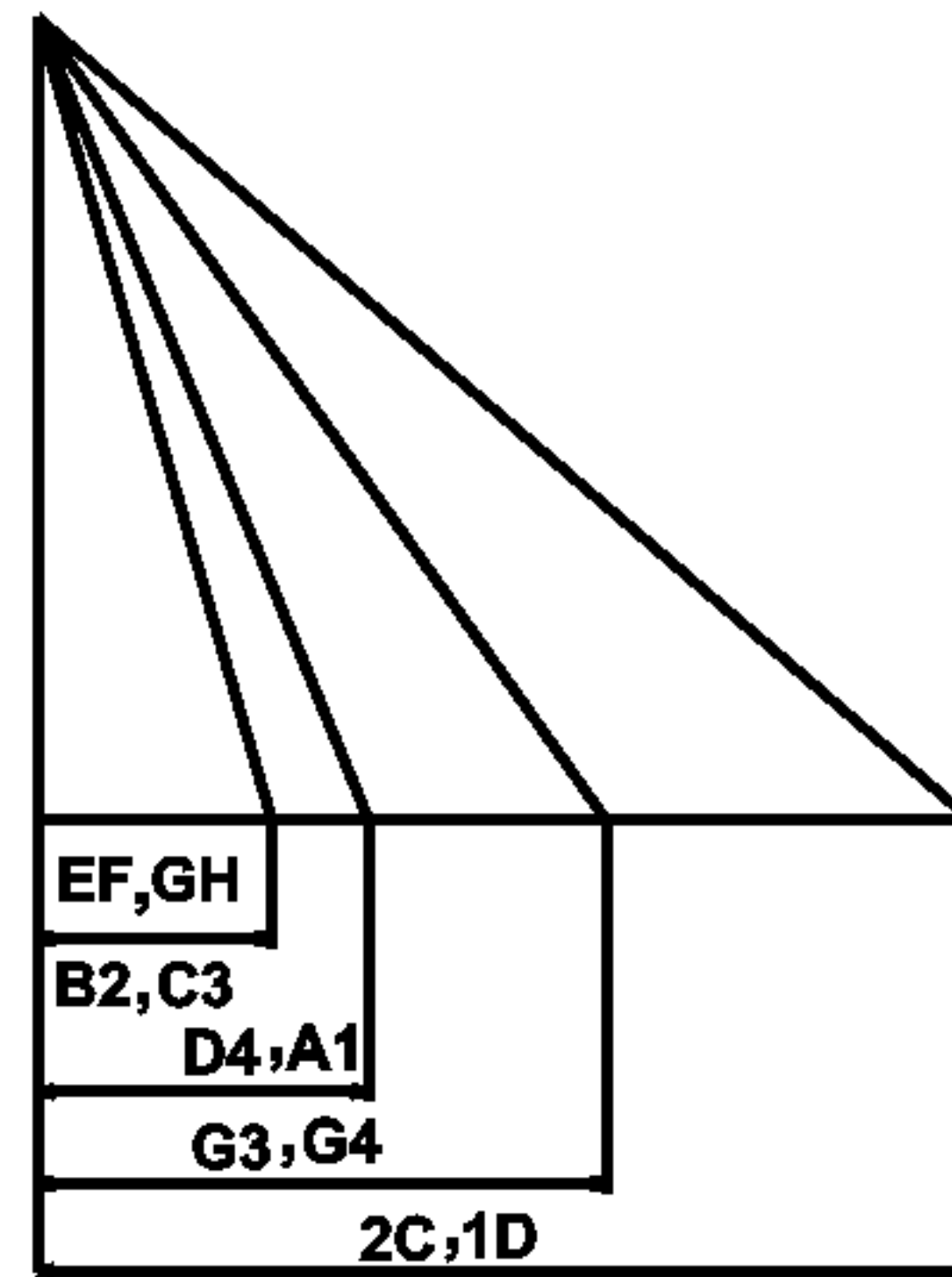
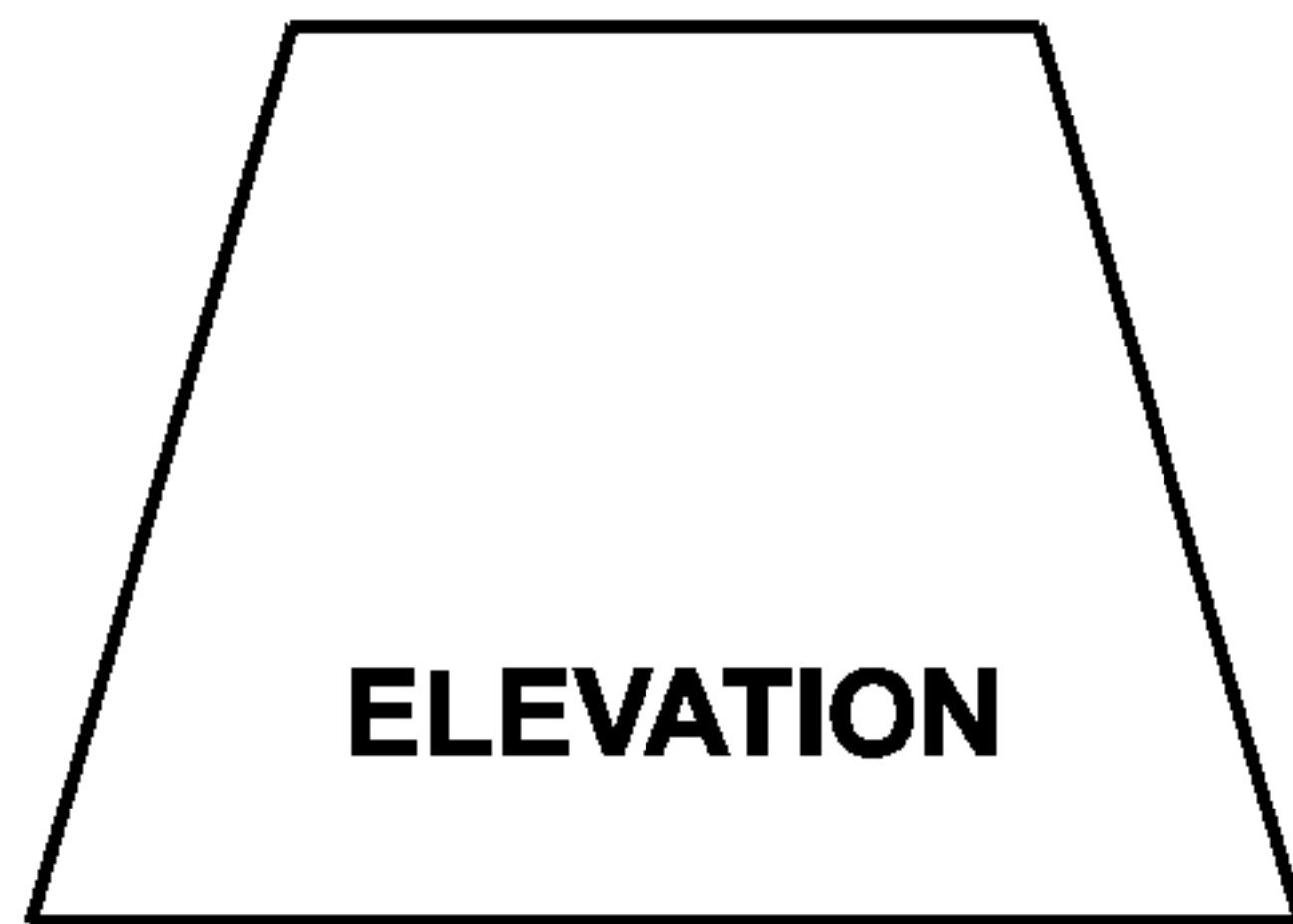
$$N = 0.500 \times L$$

$$M = 0.675 \times L$$



ORANGE PEEL CAP

اورنج پیل کیپ

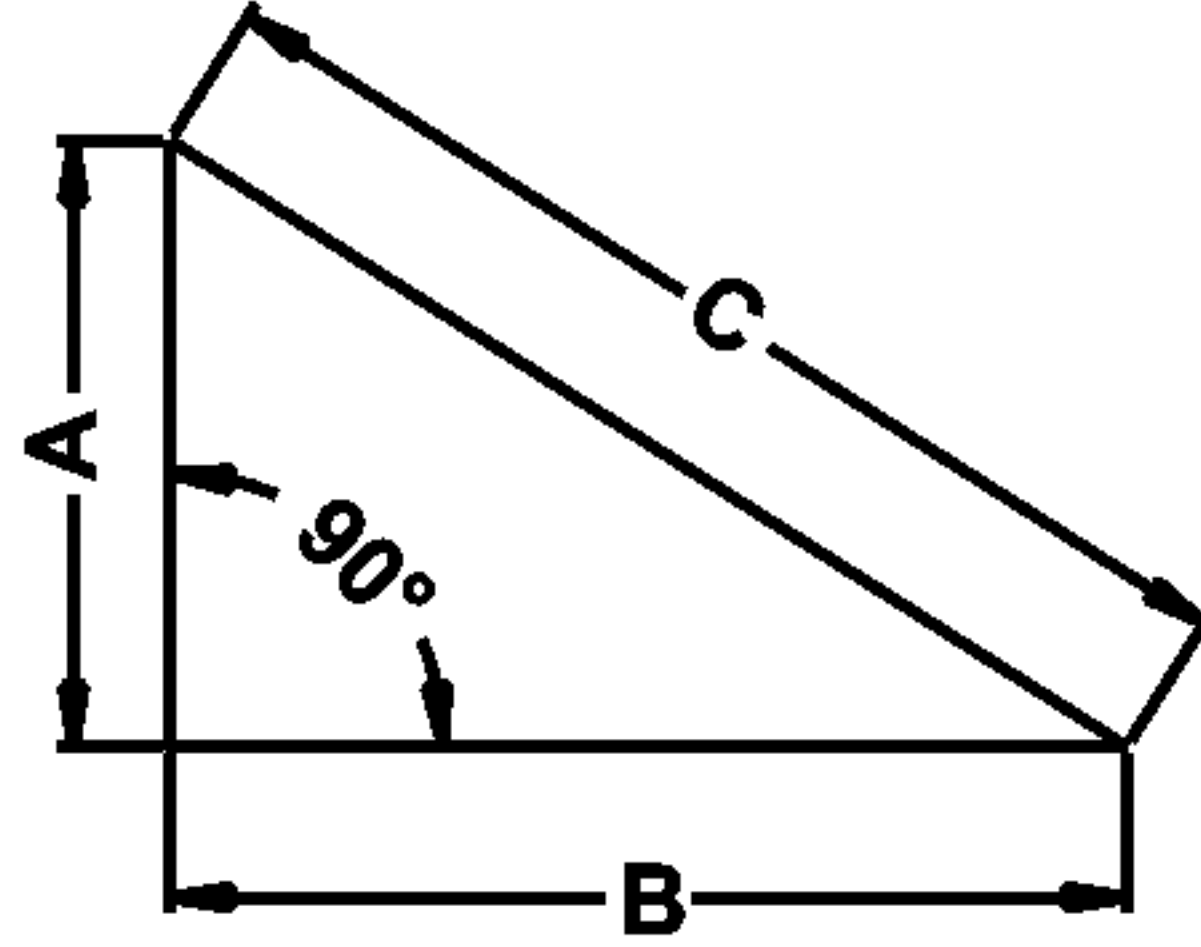


SQUARE HOPPER چوکری ہاپر

باب ۱۵

مکونیاٹ (ٹرگنومیٹری)
اور رقبہ (ایریا) کے لئے

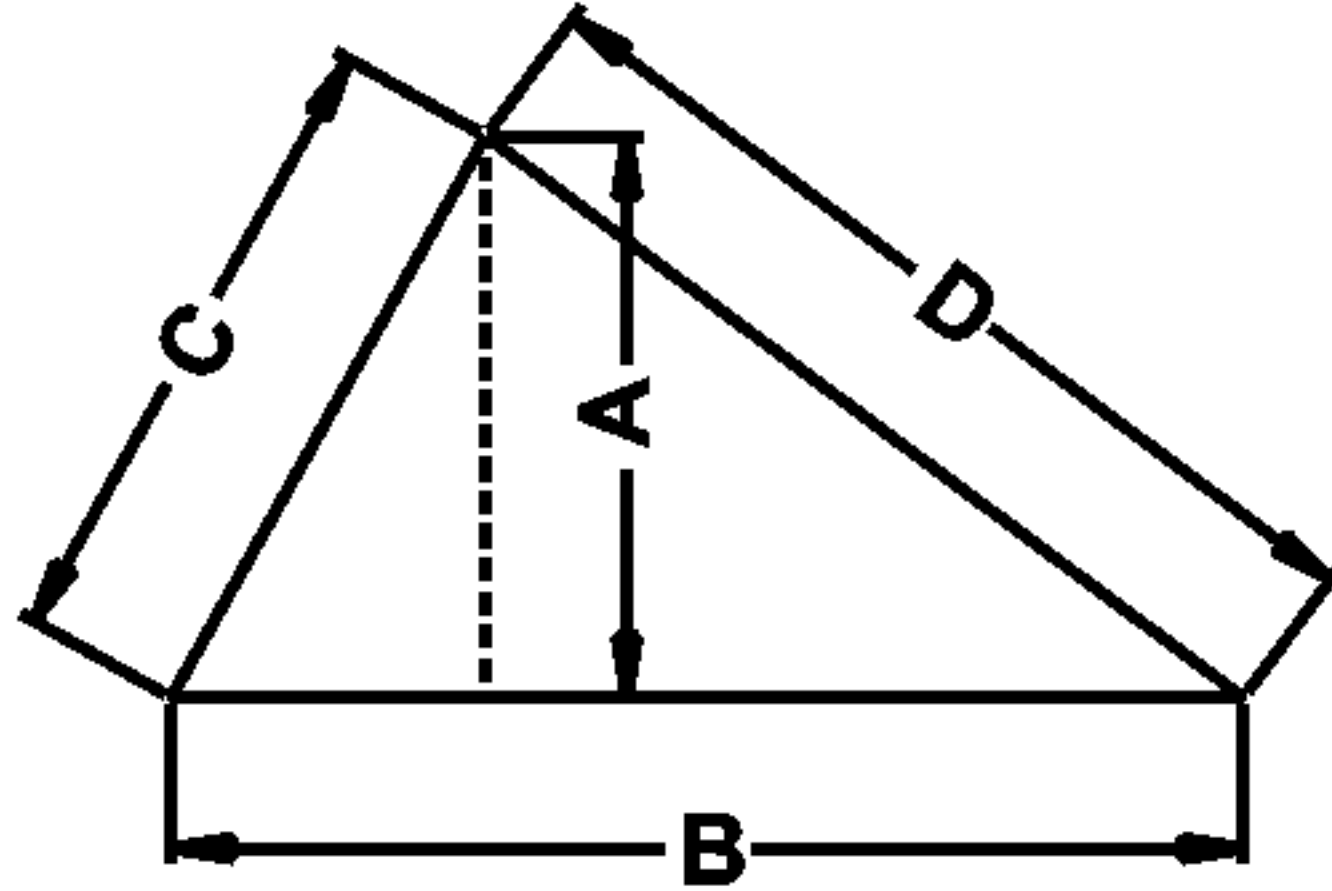
چتر مفید فارمولے

RIGHT TRIANGLE**قائم الزاویہ مثلث****A = Vertical height****B = Base****C = Hypotenuse**

$$A = \sqrt{C^2 - B^2}$$

$$B = \sqrt{C^2 - A^2}$$

$$C = \sqrt{A^2 + B^2}$$

Area = $B \times \frac{1}{2} A$ **Perimeter = $A + B + C$** **OBLIQUE TRIANGLE****غیر متوازی مثلث****A = Vertical height****B = Base****C = Length of sloping side****D = Length of sloping side****Area = $B \times \frac{1}{2} A$** **Perimeter = $B + C + D$** **To Find Area With
3 Sides Known****تین اضلاع معلوم ہوں تو رقبہ معلوم کرنا**

$$S = \frac{A + B + C}{2}$$

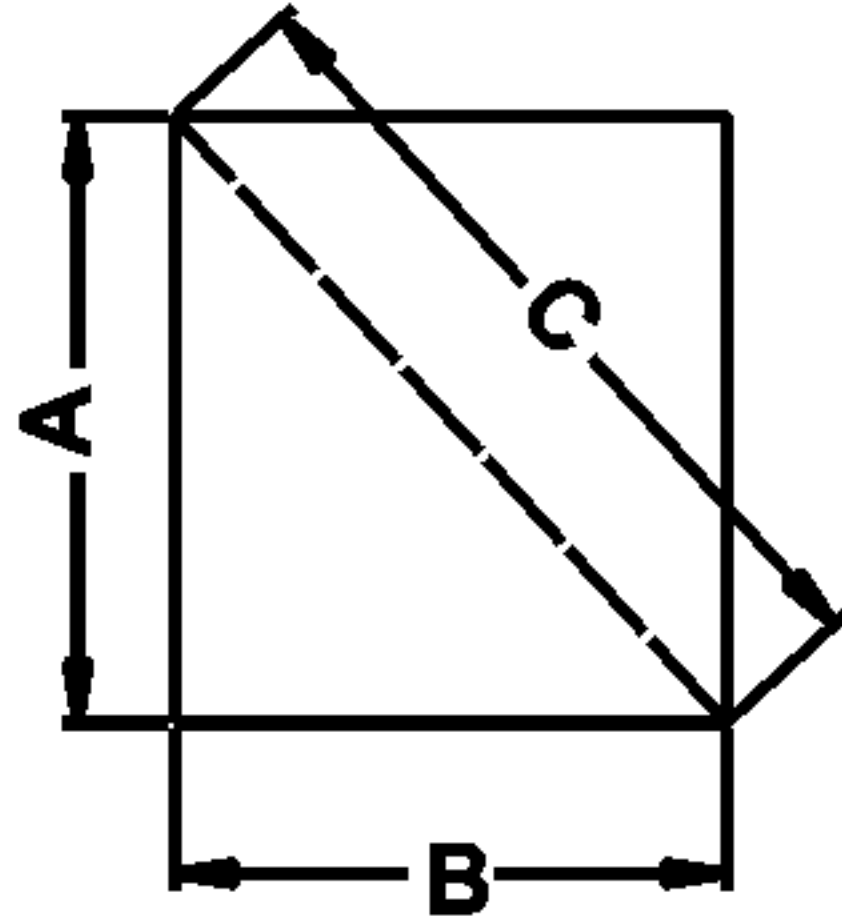
$$\text{Area} = \sqrt{S \times (S - A) \times (S - B) \times (S - C)}$$

Equilateral Triangle**مساوی الاضلاع مثلث کا رقبہ**

$$\text{Area} = 0.433 \times B$$

SQUARE

مربع



A = Length of side

B = Length of side

C = Diagonal distance

$$A = B$$

$$A = B$$

$$A = C \times 0.707$$

$$B = C \times 0.707$$

$$A = \sqrt{\text{Area}}$$

$$B = \sqrt{\text{Area}}$$

$$C = A \times 1.414$$

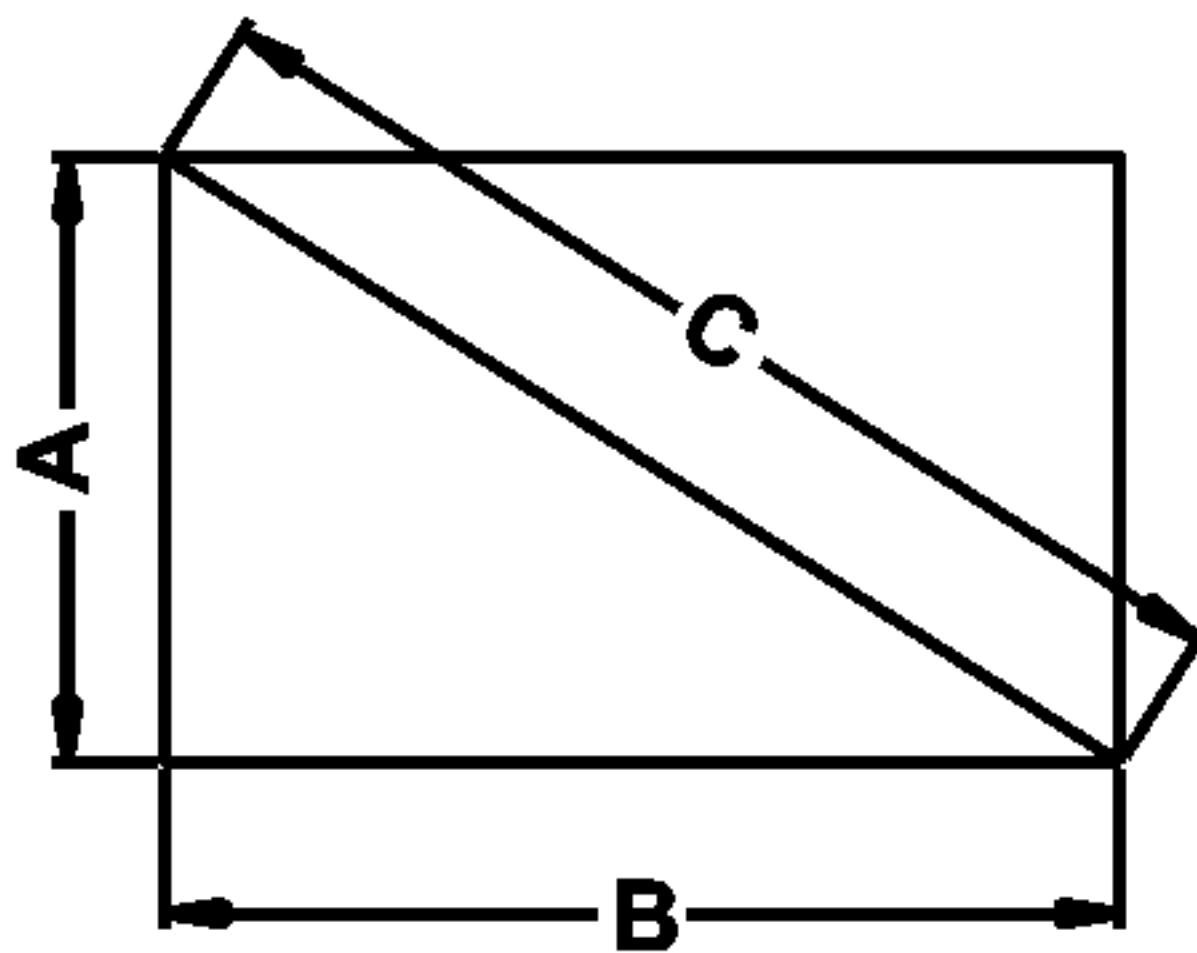
$$C = B \times 1.414$$

$$\text{Area} = A \times B$$

$$\text{Perimeter} = A + A + B + B$$

RECTANGLE

مستطیل



A = Length of short side

B = Length of long side

C = Diagonal distance

$$A = \text{Area} \div B$$

$$B = \text{Area} \div A$$

$$A = C \times 0.707$$

$$B = C \times 0.707$$

$$A = \sqrt{C^2 - B^2}$$

$$B = \sqrt{C^2 - A^2}$$

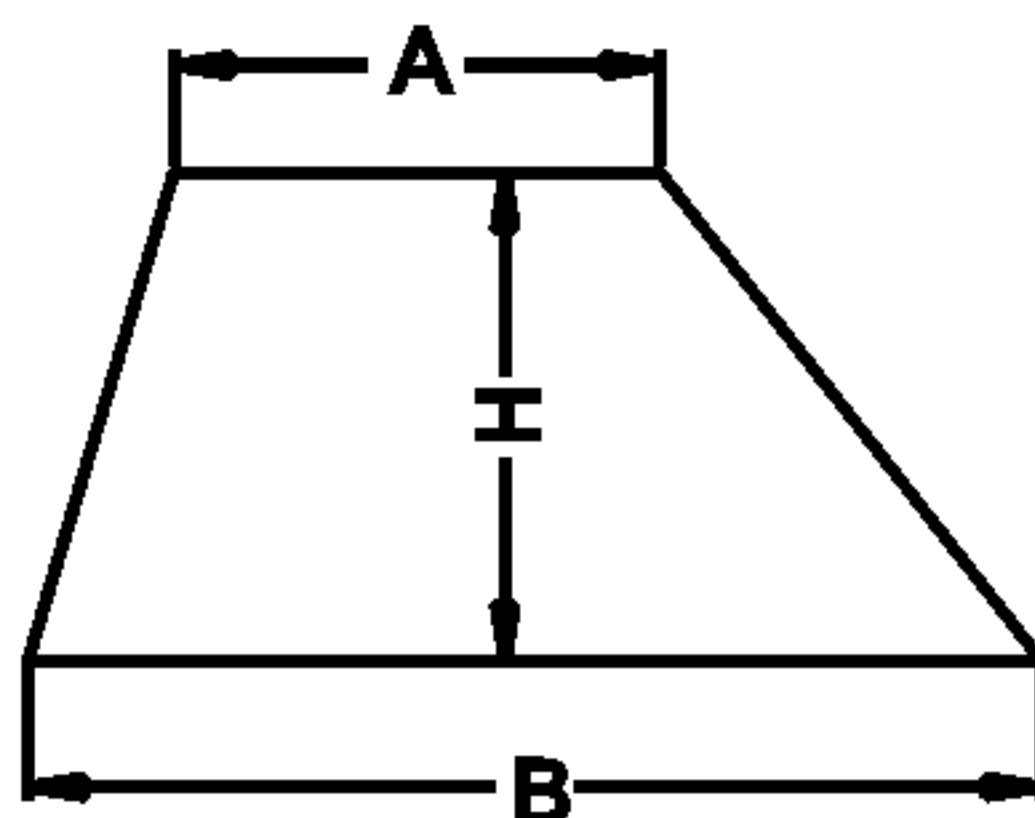
$$C = \sqrt{A^2 + B^2}$$

$$\text{Area} = A \times B$$

$$\text{Perimeter} = A + A + B + B$$

TRAPEZOID

متوازی السطوح



A = Length of short side

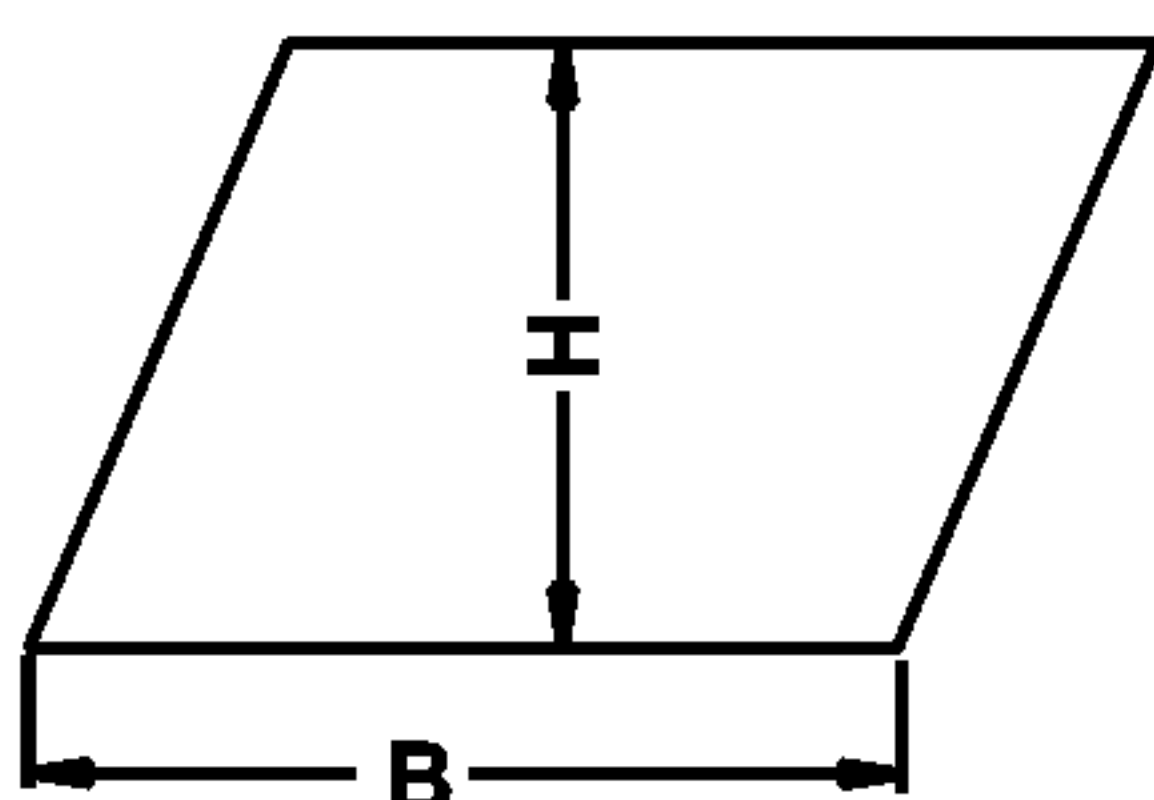
B = Length of long side

H = Vertical height

$$\text{Area} = \frac{A + B}{2} \times H$$

PARALLELOGRAM

متوازی السطوح



B = Horizontal side

H = Vertical height

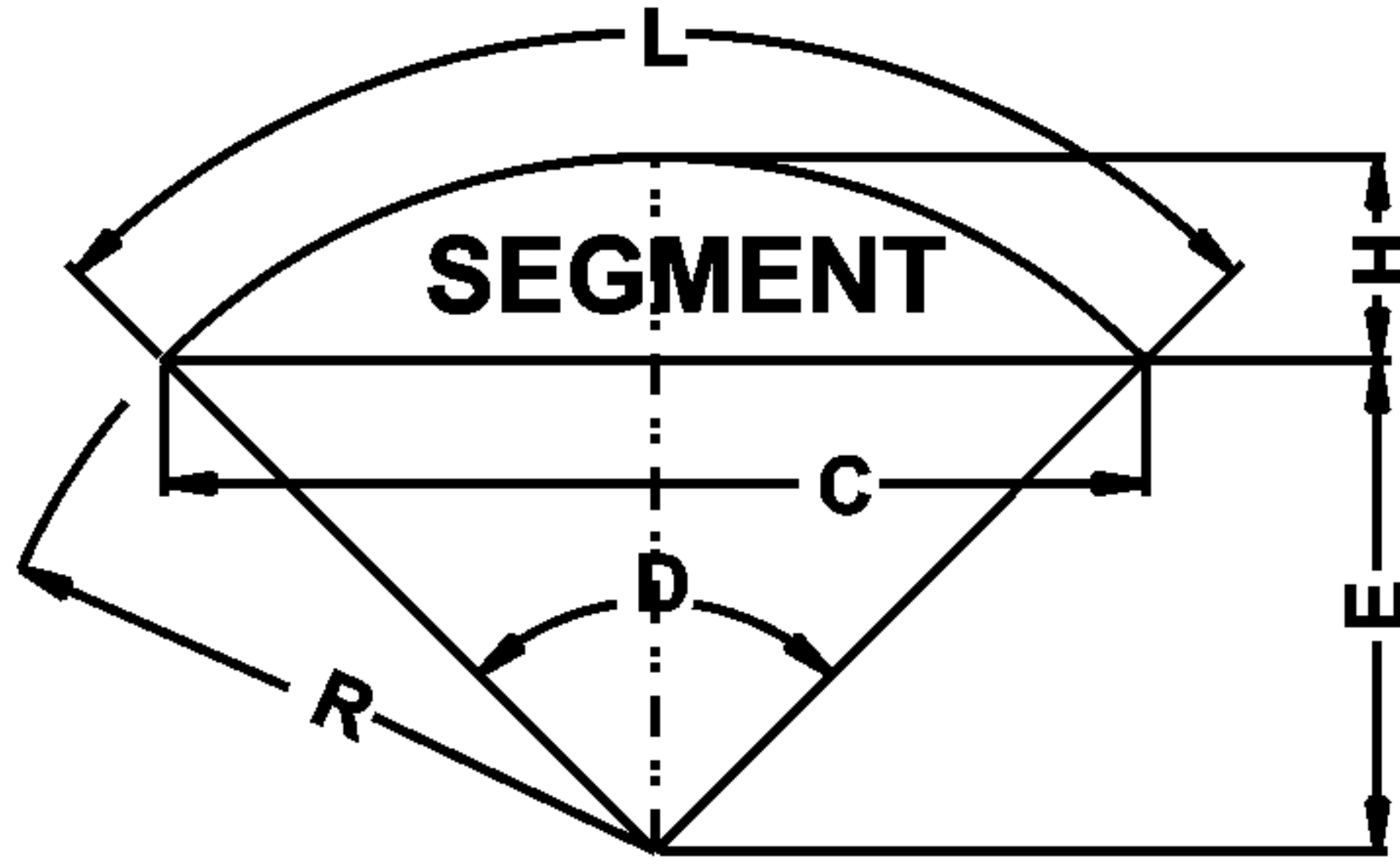
$$B = \text{Area} \div H$$

$$H = \text{Area} \div B$$

$$\text{Area} = B \times H$$

SEGMENT

سیگمنٹ -



A = Area of circular sector

B = Area of triangle

C = Chord length

D = Degrees of sector

E = Height of triangles

G = Area of segment

E = Height of segment

L = Length of arc

R = Radius of sector

Area of segment

سیگمنٹ کا رقبہ -

$$G = (0.5 \times R \times L) - (0.5 \times E \times C)$$

$$G = A - B$$

Height of segment

سیگمنٹ کی اونچائی -

$$H = R - (0.5 \times \sqrt{4 \times R^2 - C^2})$$

$$H = R - E$$

Triangle height مثلث کی اونچائی

$$E = R - H$$

Arc length قوس کی لمبائی

$$L = D \times R \times 0.1745$$

Sector's Area سیکٹر کا رقبہ

$$A = 0.5 \times R \times L$$

Triangle's Area مثلث کا رقبہ

$$B = E \times C \times 0.5$$

Radius length راس کی لمبائی

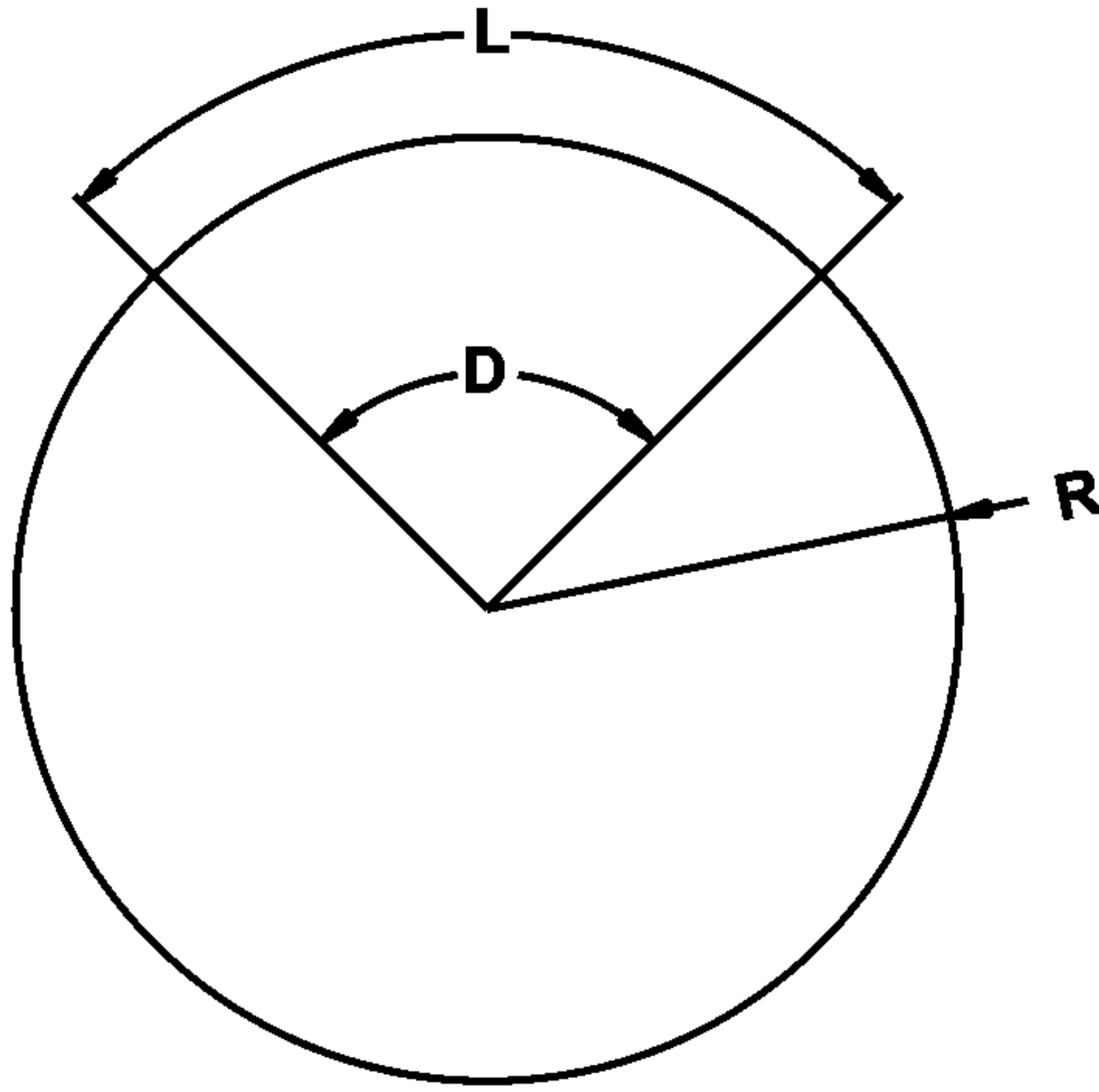
$$R = \frac{L}{0.01745 \times D}$$

Chord length وتر کی لمبائی

$$C = 2 \sqrt{R^2 - E^2}$$

CIRCULAR SECTOR

طائرے کا سیکٹر (قسم)



A = Area of sector

D = Degree of sector

L = Length of arc

R = Radius of sector

ریڈیئس معلوم کرنا

$$R = \frac{L}{0.01745 \times D}$$

$$R = \sqrt{\frac{A}{0.00872 \times D}}$$

$$R = \frac{57.3 \times L}{D}$$

ڈیگری کی لمبائی معلوم کرنا

$$L = D \times R \times 0.01745$$

سیکٹر کا رقبہ معلوم کرنا

$$A = 0.00872 \times D \times R^2$$

$$A = L \times R \times 0.5$$

$$A = \frac{L \times R}{2}$$

$$A = D \times \text{Area of circle} \times .00278$$

سیکٹر کی ڈیگری معلوم کرنا

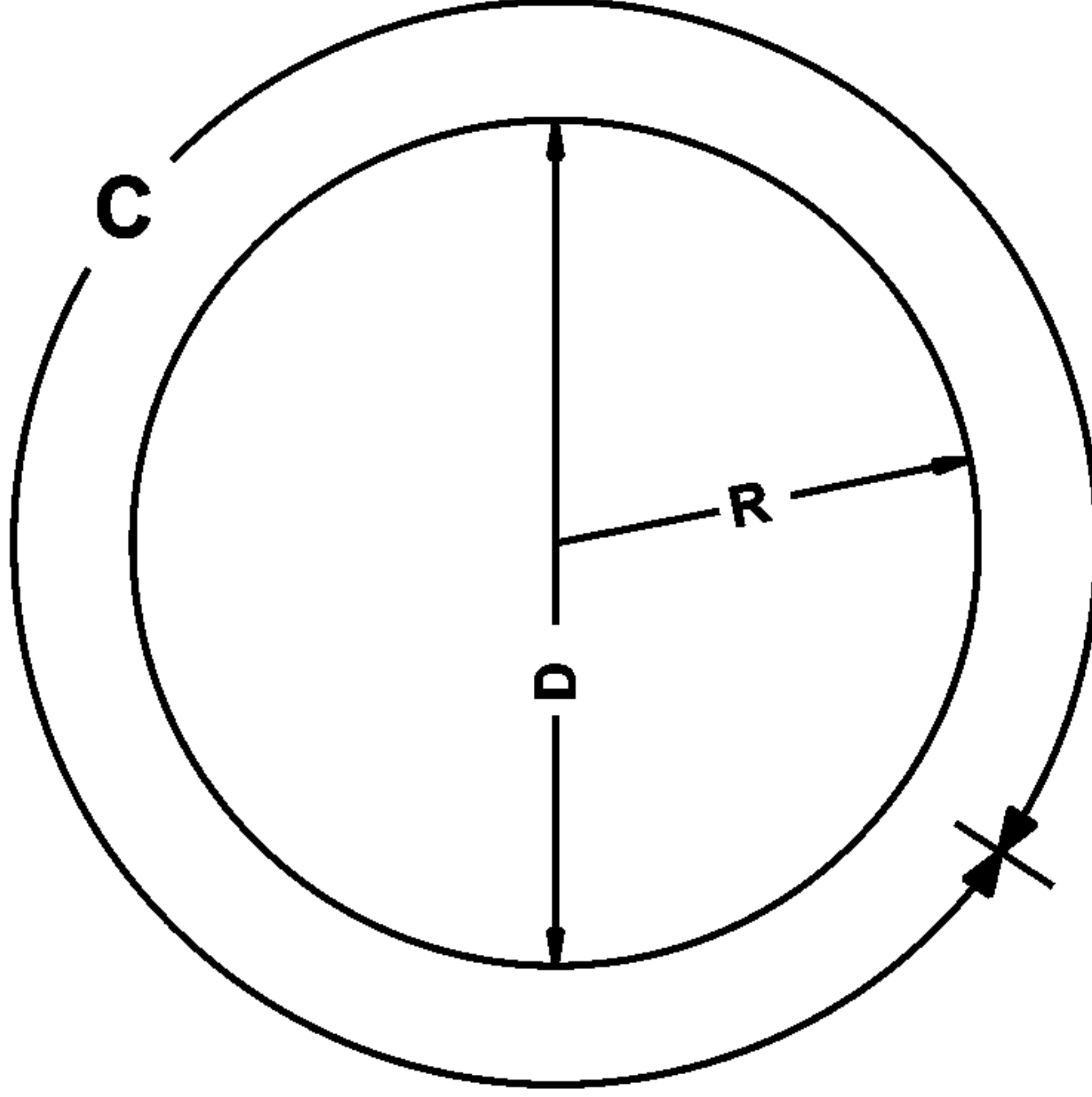
$$D = \frac{A}{0.00872 \times R^2}$$

$$D = \frac{L}{0.01745 \times R}$$

$$D = \frac{57.3 \times L}{R}$$

CIRCLES

دائروں



A = Area

D = Diameter

R = Radius

C = Circumference

محیط معلوم کرنا (سرکم فرنس)

$$C = D \times 3.1416$$

$$C = R \times 6.2832$$

$$C = 3.54 \times \sqrt{A}$$

شکر معلوم کرنا (ڈایا میٹر)

$$D = C \times 0.3183$$

$$D = \frac{C}{3.1416}$$

$$D = \sqrt{A \times 1.2732}$$

$$D = \sqrt{\frac{A}{0.7854}}$$

$$D = 2\sqrt{\frac{A}{3.1416}}$$

$$D = 2\sqrt{A \times 0.3183}$$

رہاس معلوم کرنا (ریڈیئس)

$$R = \frac{C}{6.2832}$$

$$R = C \times .15915$$

$$R = \frac{D}{2}$$

$$R = D \times 0.5$$

$$R = 0.564 \times \sqrt{A}$$

رقبہ معلوم کرنا (ایریا)

$$A = D^2 \times 0.7854$$

$$A = R^2 \times 3.1416$$

$$A = C^2 \times 0.0796$$

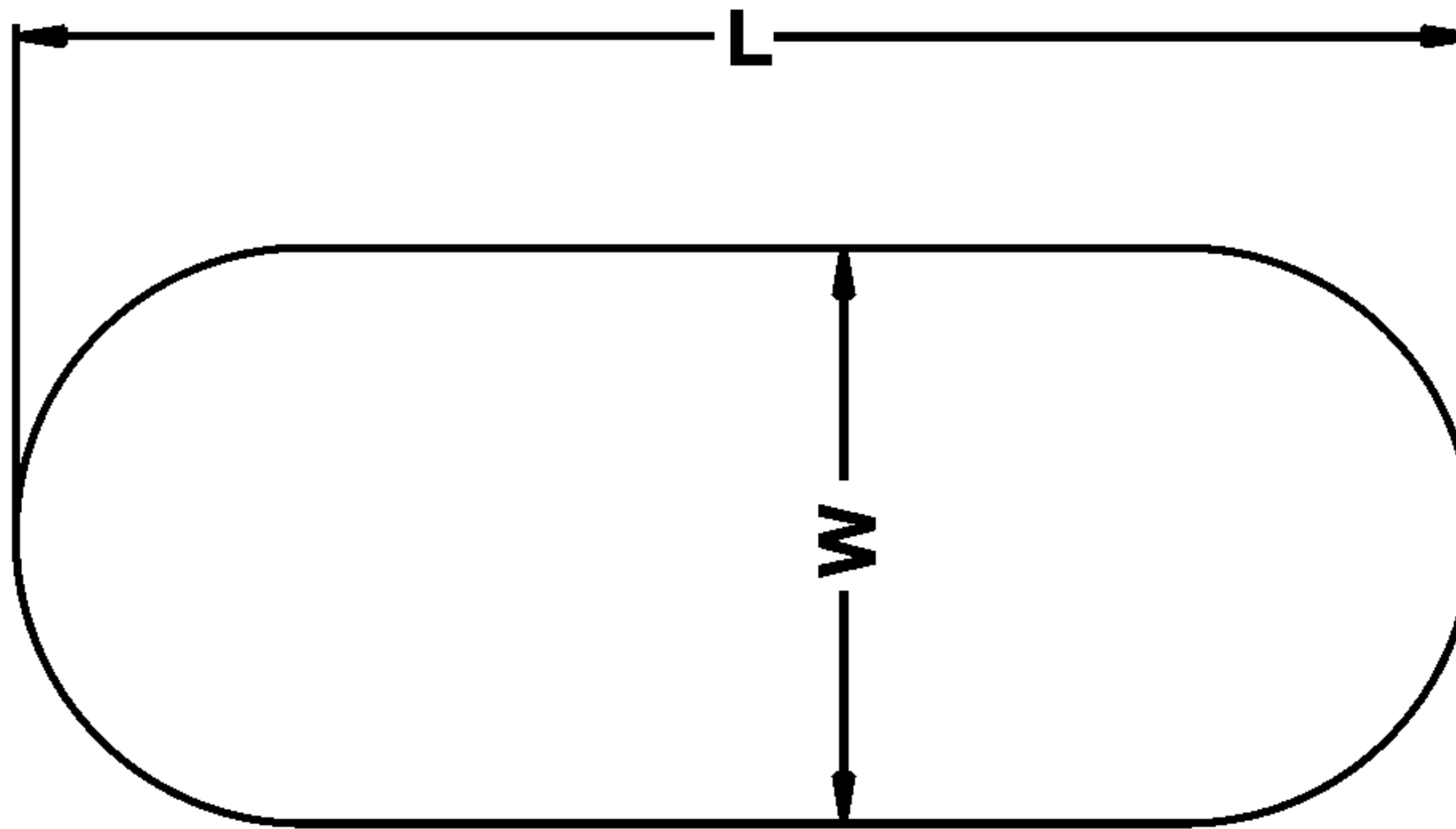
$$A = C \times D \times 0.25$$

**SEMICIRCULAR
SURFACE**

نصف دائری سطح

L = Length

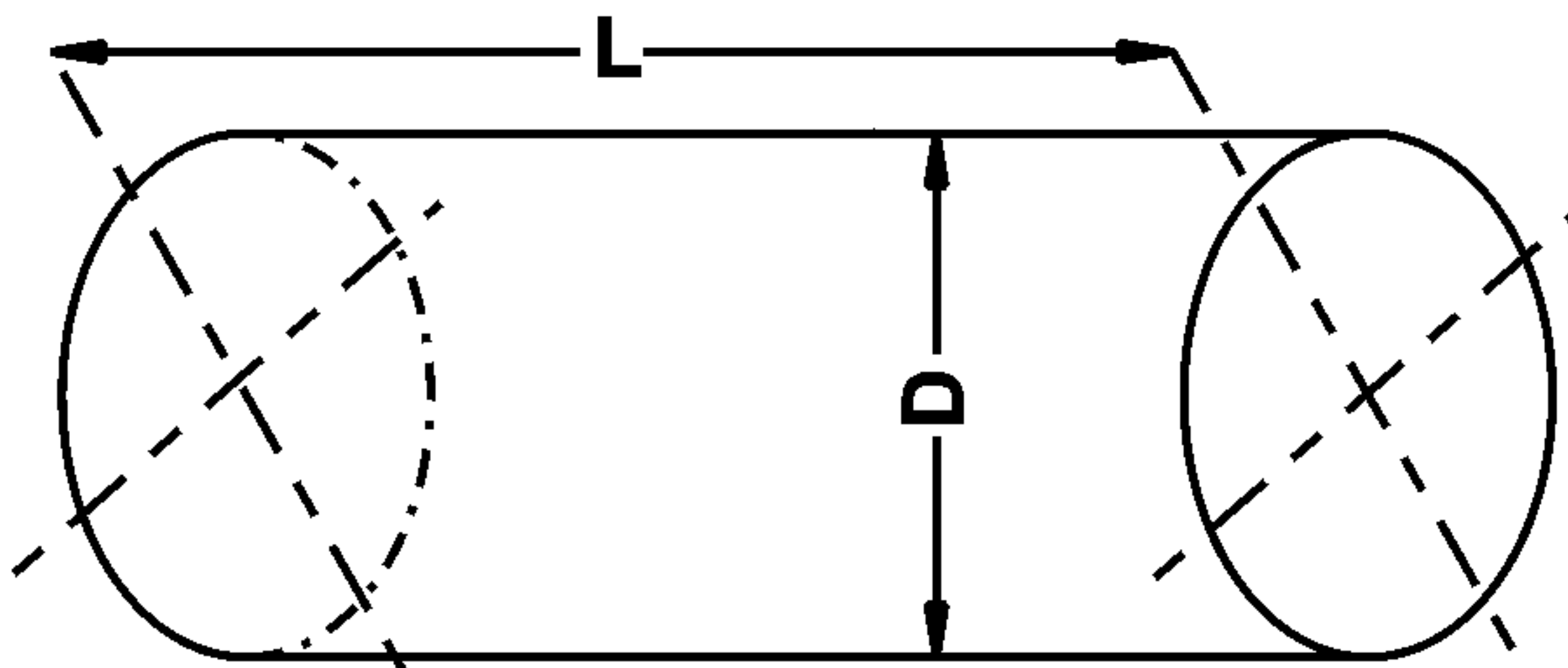
W = Width



$$\text{Area} = \left[W^2 \times 0.7854 \right] + \left[(L - W) \times W \right]$$

CYLINDER

سیلندر



D = Diameter

L = Length

V = Volume

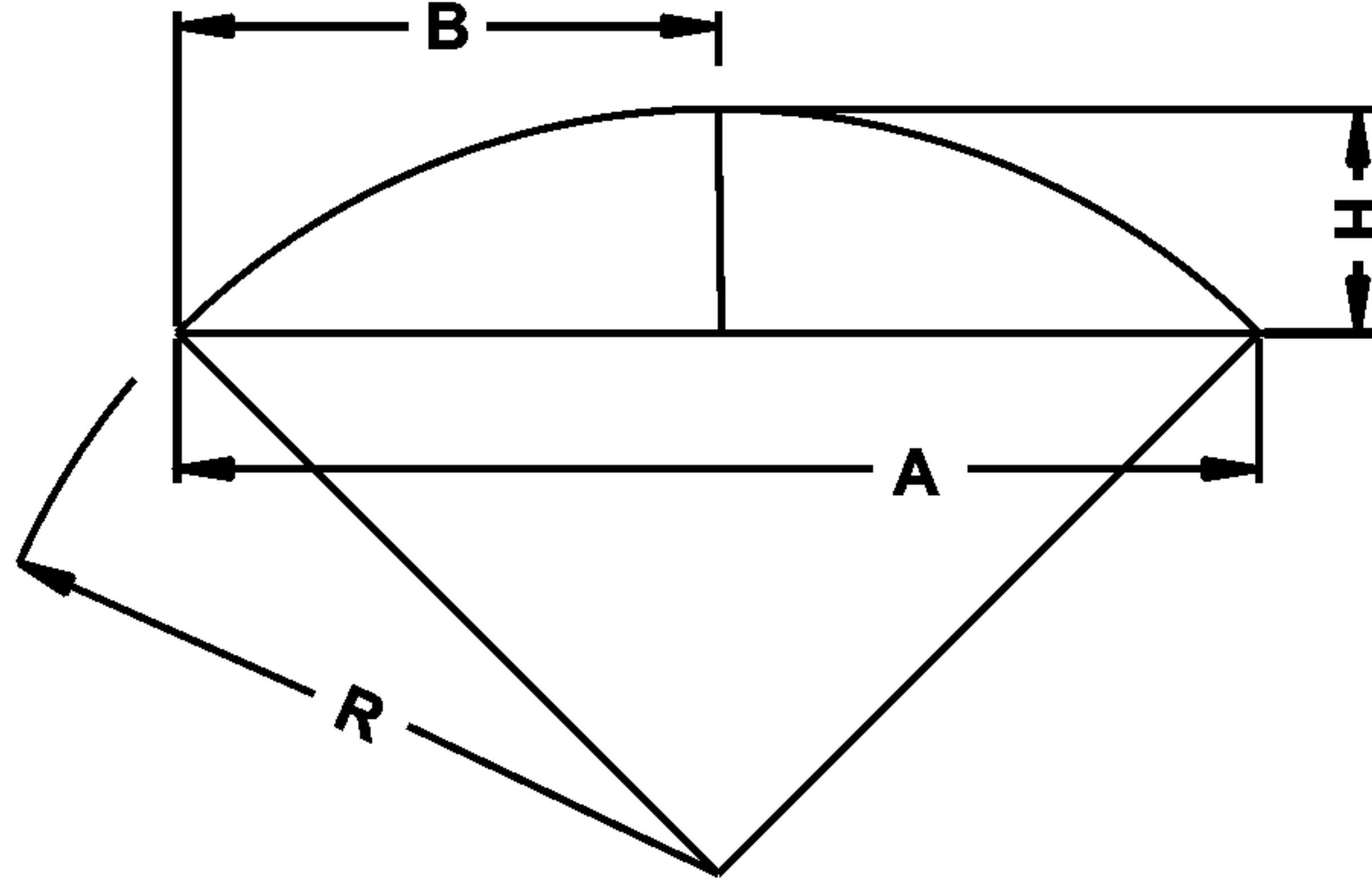
$$V = D^2 \times 0.7854 \times L$$

$$L = \frac{V}{D^2 \times 0.7854}$$

$$D = \sqrt{\frac{V}{L \times 0.7854}}$$

CHORD LENGTH AND SEGMENT HEIGHT OF ARC

دائرہ قوس کے سیکسٹ کی اونچائی



$$B = \sqrt{R^2 - (R - H)^2}$$

$$H = R - \sqrt{R^2 - B^2}$$

$$R = \frac{H^2 + B^2}{2 \times H}$$

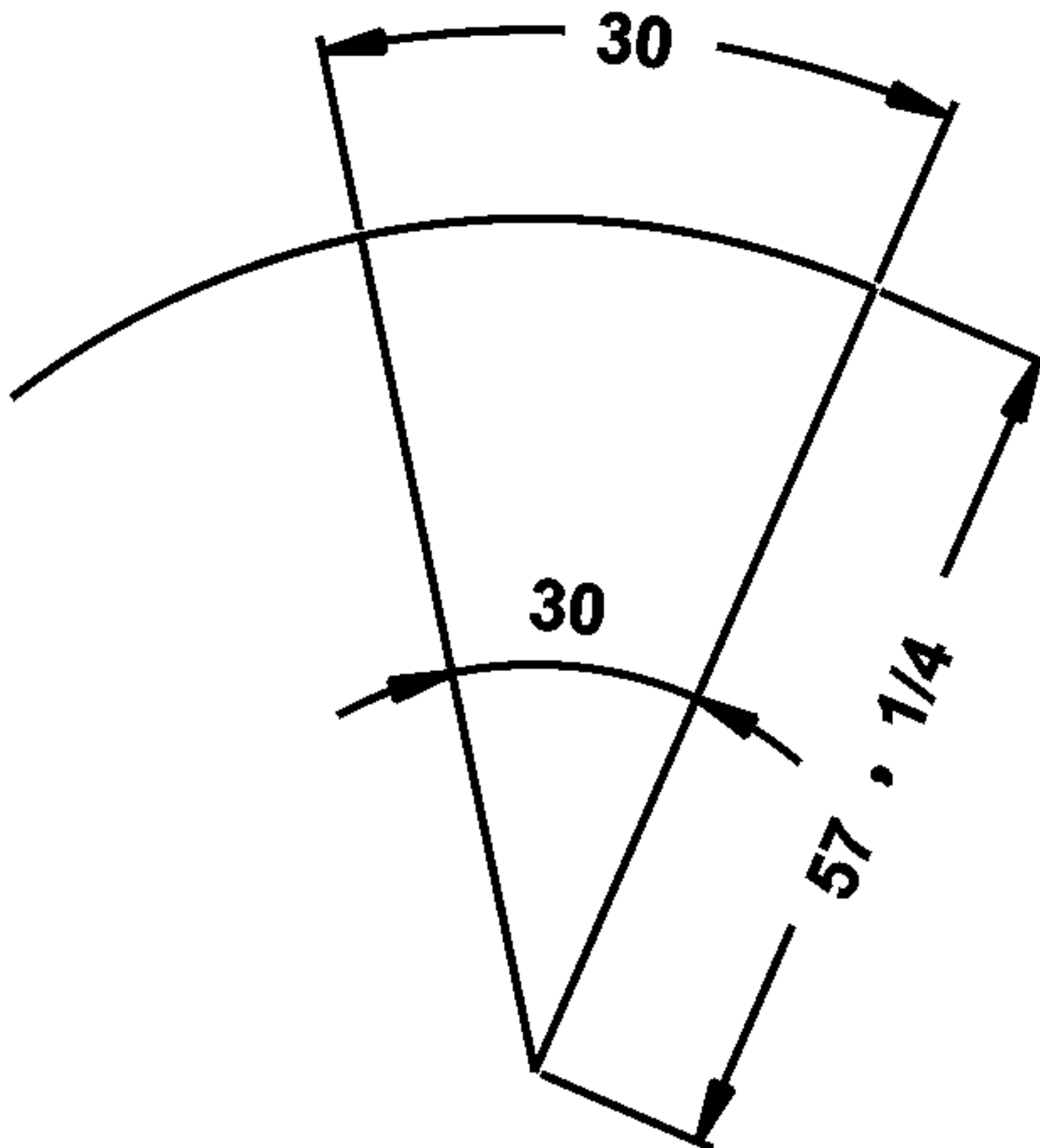
A = Chord length

B = One-half chord length

H = Segment height

R = Radius

قوس کی دوسری ڈگری کا لے آؤٹ کرنا



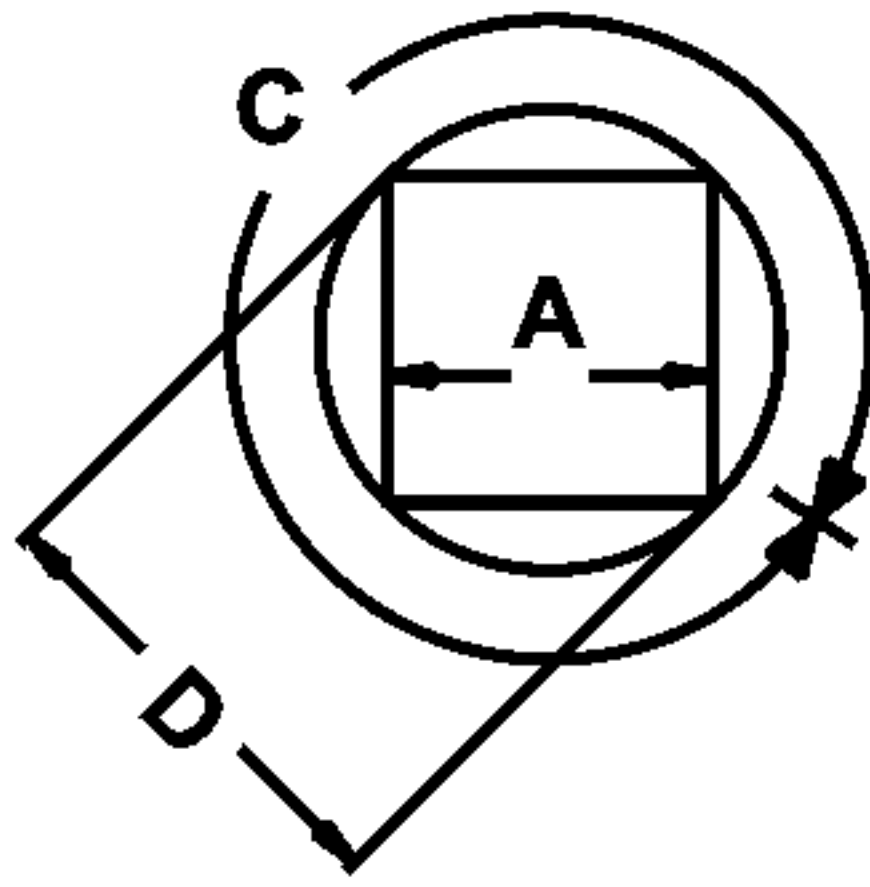
یہ تو آپ جانتے ہیں کہ ایک دائرہ 360 ڈگری پر مشتمل ہوتا ہے۔ اگر ہمارے پاس 57.3 کارڈیں ہو تو اس کا سرکمفرنس (محیط) 360 ہوگا۔ یعنی جو عدد قوس کی لمبائی کا ہوگا، وہی عدد ڈگری کا بھی ہوگا۔

مثلاً

اسی ریڈیوں میں اگر قوس کی لمبائی 30 (مٹی میٹر) (انچ وغیرہ) ہے تو ڈگری بھی 30 ہی ہوگی۔

INSCRIBED SQUARE

طاہرے کے اندر مربع شکل



A = Length of side of square

C = Circumference of circle

D = Diameter of circle

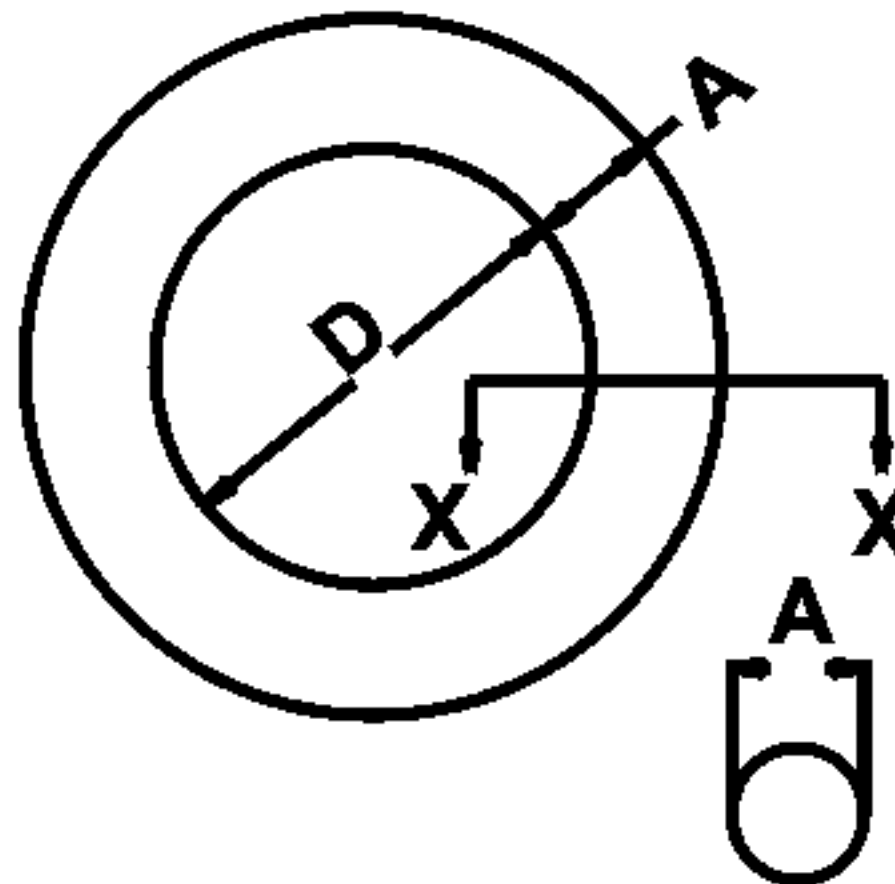
$A = D \times 0.707$ or $A = C \times 0.225$

$C = A \times 4.443$

$D = A \times 1.4142$

METAL RINGS

مٹل رینگ



SECTION X - X

A = Diameter of round stock

D = Inside Diameter

L = Length of rod required to make ring

P = weight of metal per cubic inch

V = Volume in cubic inches

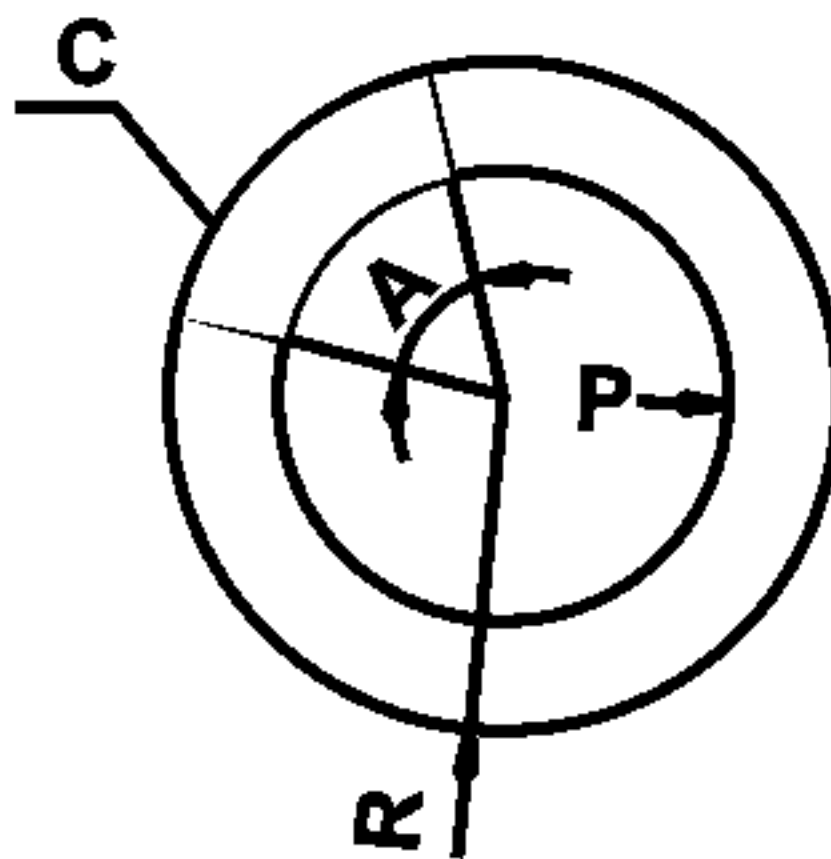
W = weight of ring

$V = (D + A) \times A^2 \times 2.4674$

$W = V \times P$

$L = (D + A) \times 3.1416$

گول رینگ کے سیکشن کا رٹہ



A = Angle of section

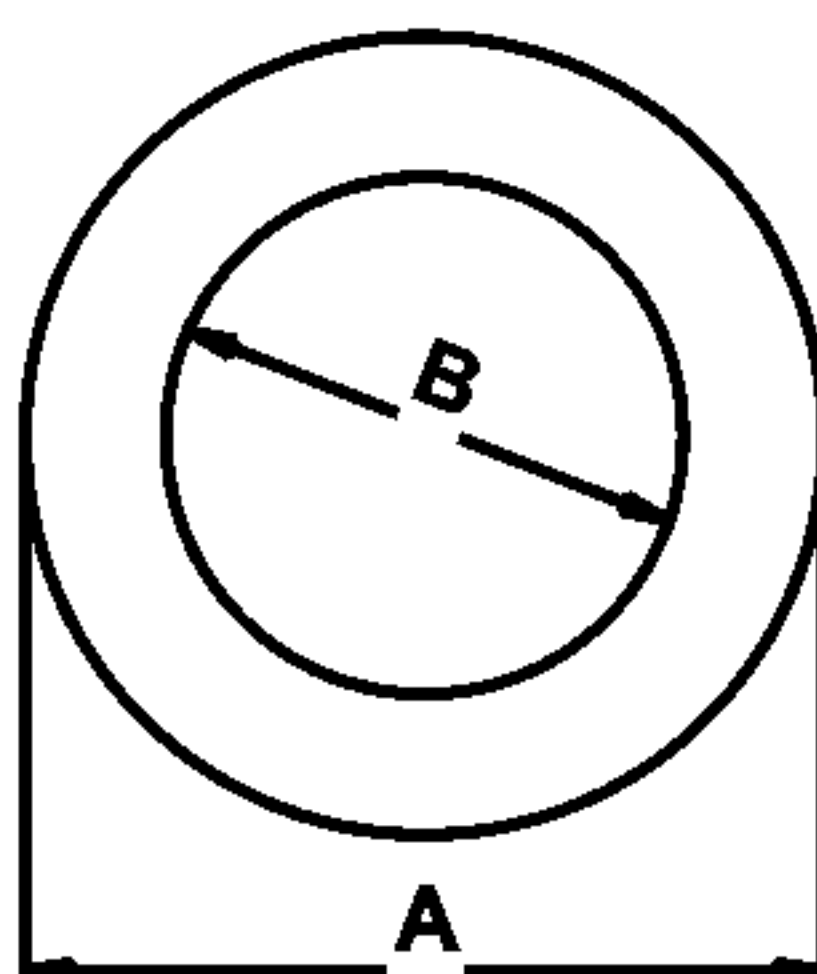
C = Area of circular section

P = Inside radius

R = Outside radius

$C = A \times 0.00873 \times (R^2 - P^2)$

گول رینگ ہائیکسٹ کا رٹہ

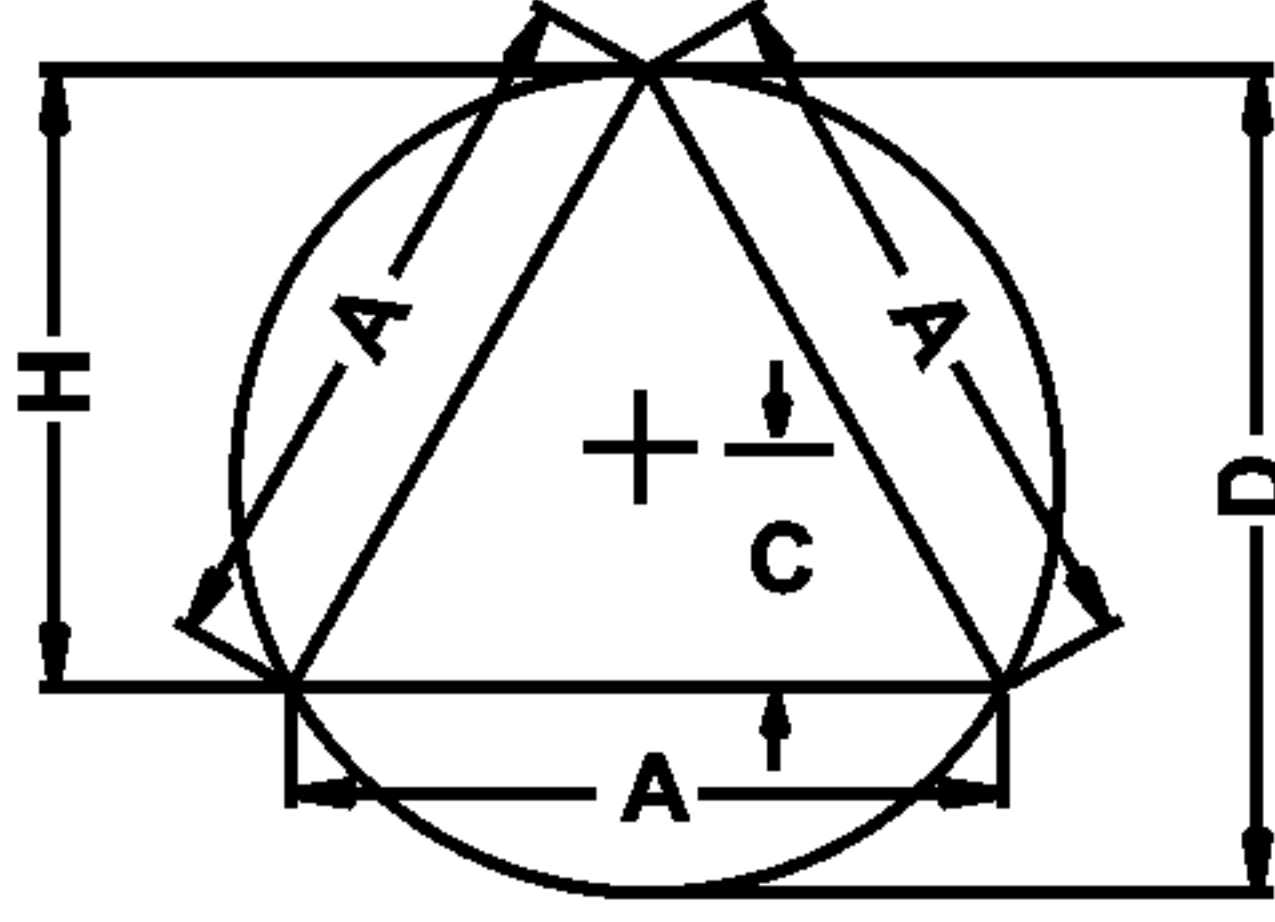


A = Outside diameter

B = Inside diameter

$\text{Area} = (A^2 - B^2) \times 0.7854$

طائرے کے اندر مساوی الاضلاع مثلث



A = Length of side of triangle

C = Distance from center of circle to side of triangle

D = Diameter of circle

H = Height of triangle

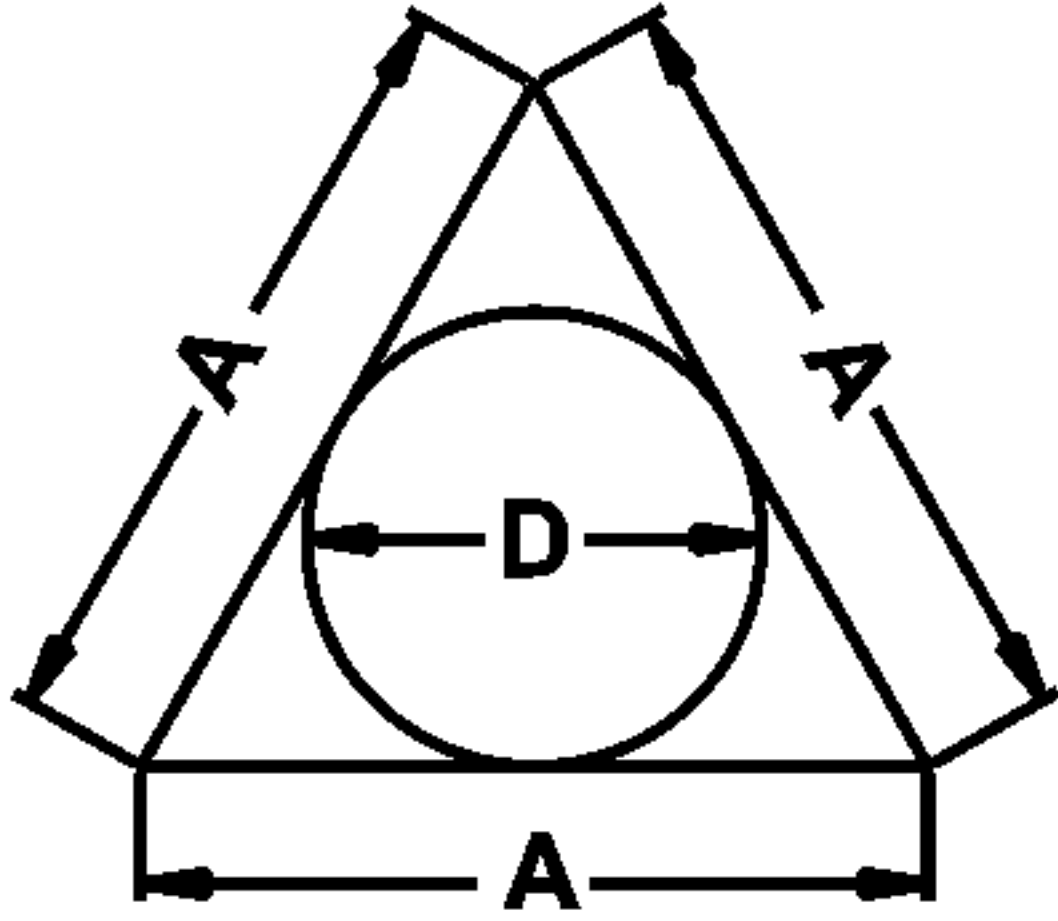
$$A = D \times 0.866$$

$$C = D \times 0.25$$

$$D = A \times 1.155$$

$$H = D \times 0.75$$

مساوی الاضلاع مثلث کے اندر طائرہ



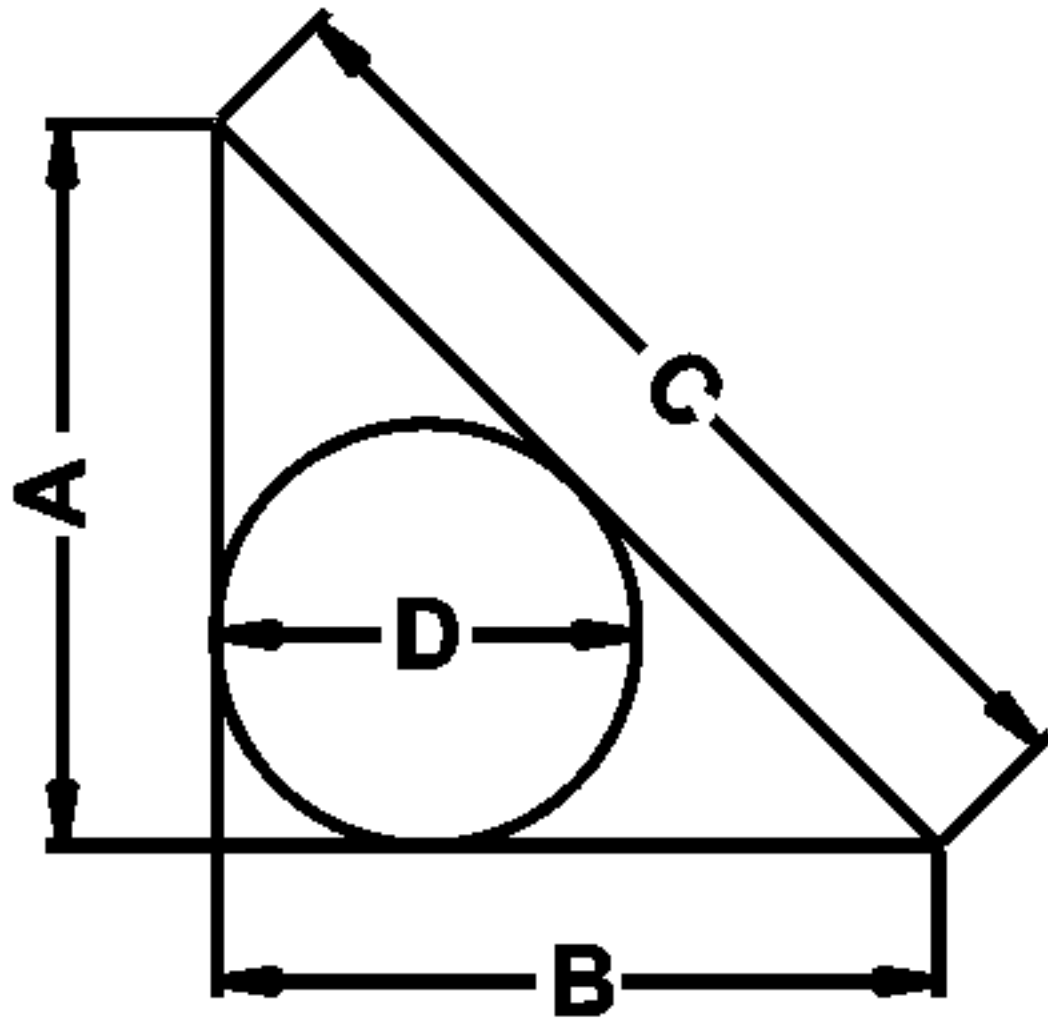
A = Length of side of triangle

D = Diameter of circle

$$A = D \times 1.734$$

$$D = A \times 0.57735$$

45 ڈگری کی مثلث کے اندر طائرہ



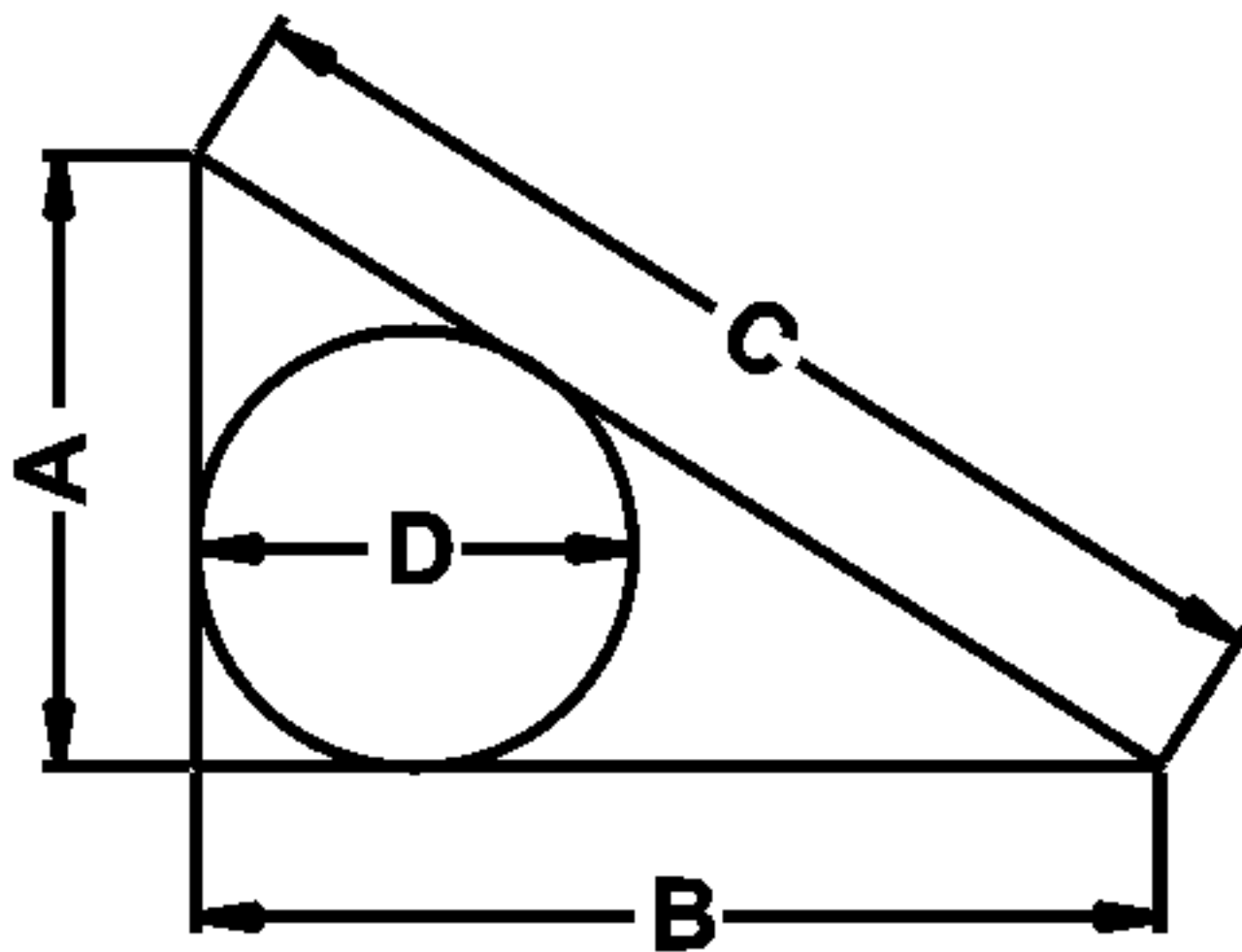
D = Diameter of circle

$$A = D \times 1.707$$

$$B = D \times 1.707$$

$$C = D \times 2.414$$

30 ڈگری کی مثلث کے اندر طائرہ



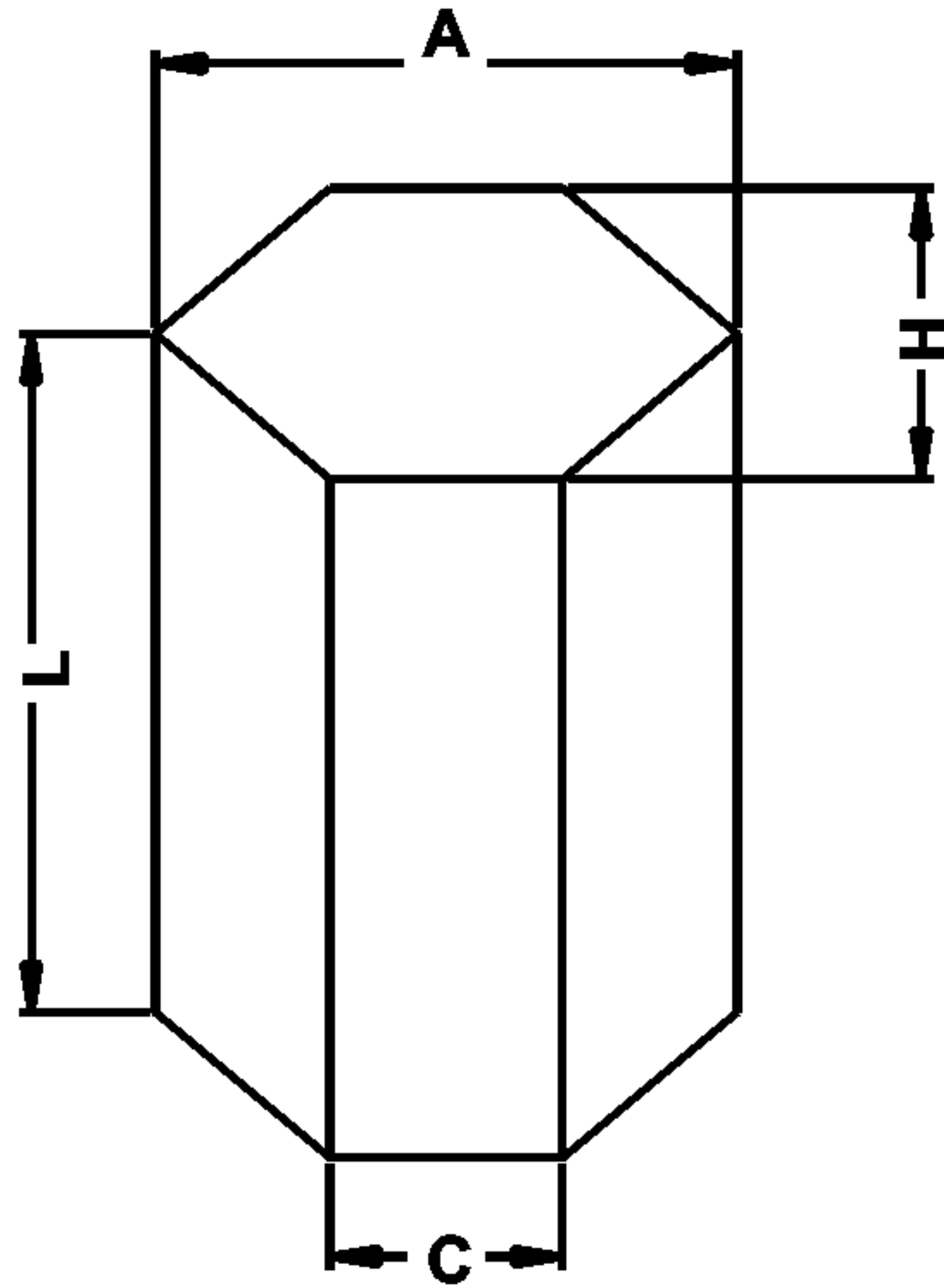
D = Diameter of circle

$$A = D \times 1.366$$

$$B = D \times 2.366$$

$$C = D \times 2.732$$

RIGHT HEXAGONAL PRISM



چپا ہوا الاخر و مستوی

A = Distance across corners

C = Length of one side

H = Distance across flats

L = Length

V = Volume

$$V = A^2 \times L \times 0.6495$$

$$V = H^2 \times L \times 0.866$$

$$V = C^2 \times L \times 2.598$$

$$L = \frac{V}{A^2 \times 0.6495}$$

$$L = \frac{V}{C^2 \times 2.598}$$

$$L = \frac{V}{H^2 \times 0.866}$$

$$A = \sqrt{\frac{V}{L \times 0.6495}}$$

$$C = \sqrt{\frac{V}{L \times 2.598}}$$

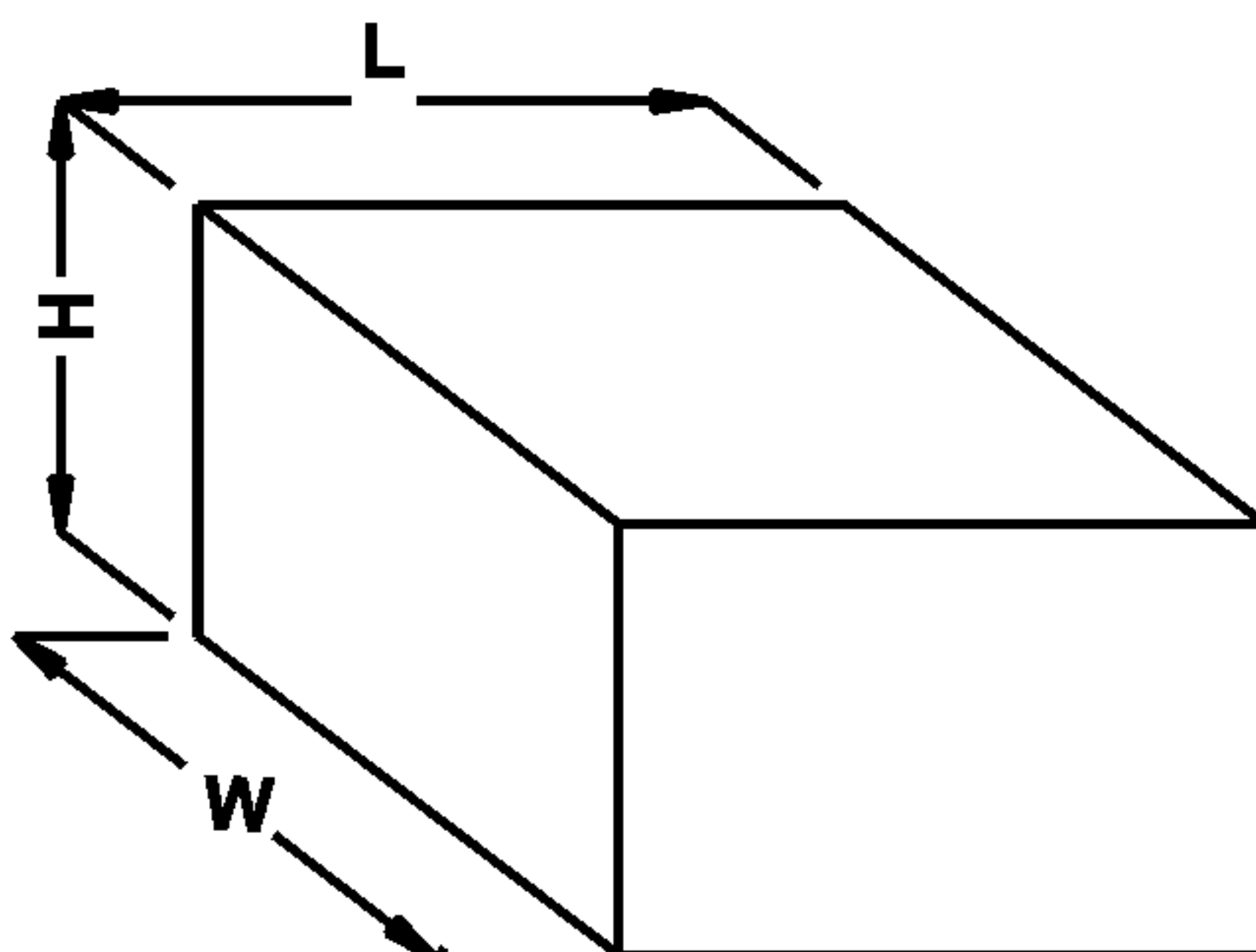
$$H = \sqrt{\frac{V}{L \times 0.866}}$$

RIGHT RECTANGULAR PRISM

مستطیل نما اخر و مستوی

H = Height V = Volume

L = Length W = Weight



$$V = H \times W \times L$$

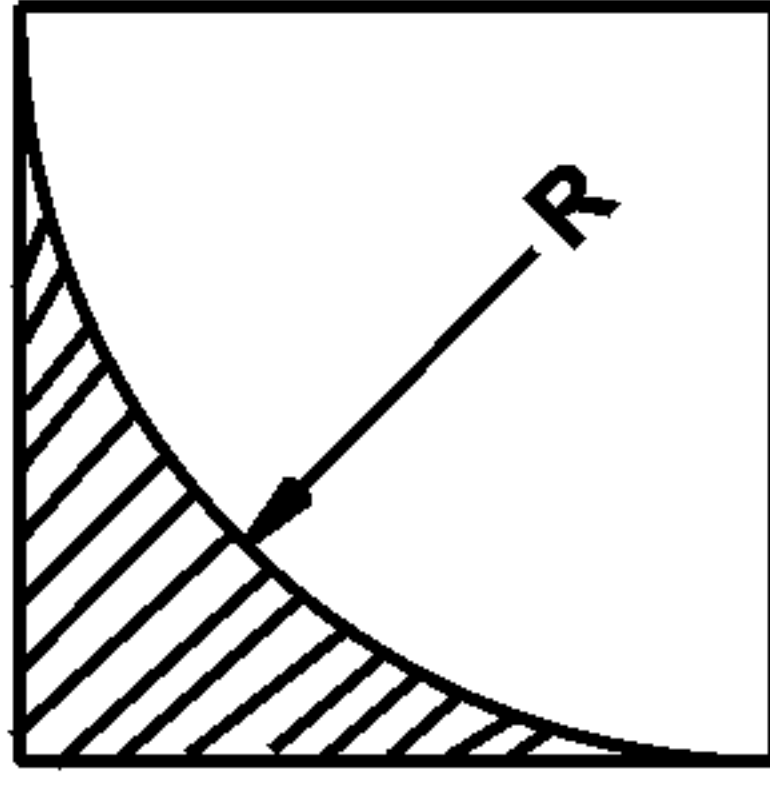
$$H = \frac{V}{L \times W}$$

$$W = \frac{V}{L \times H}$$

$$L = \frac{V}{H \times W}$$

AREA OF A FILLET

فیلٹ کا رقبہ



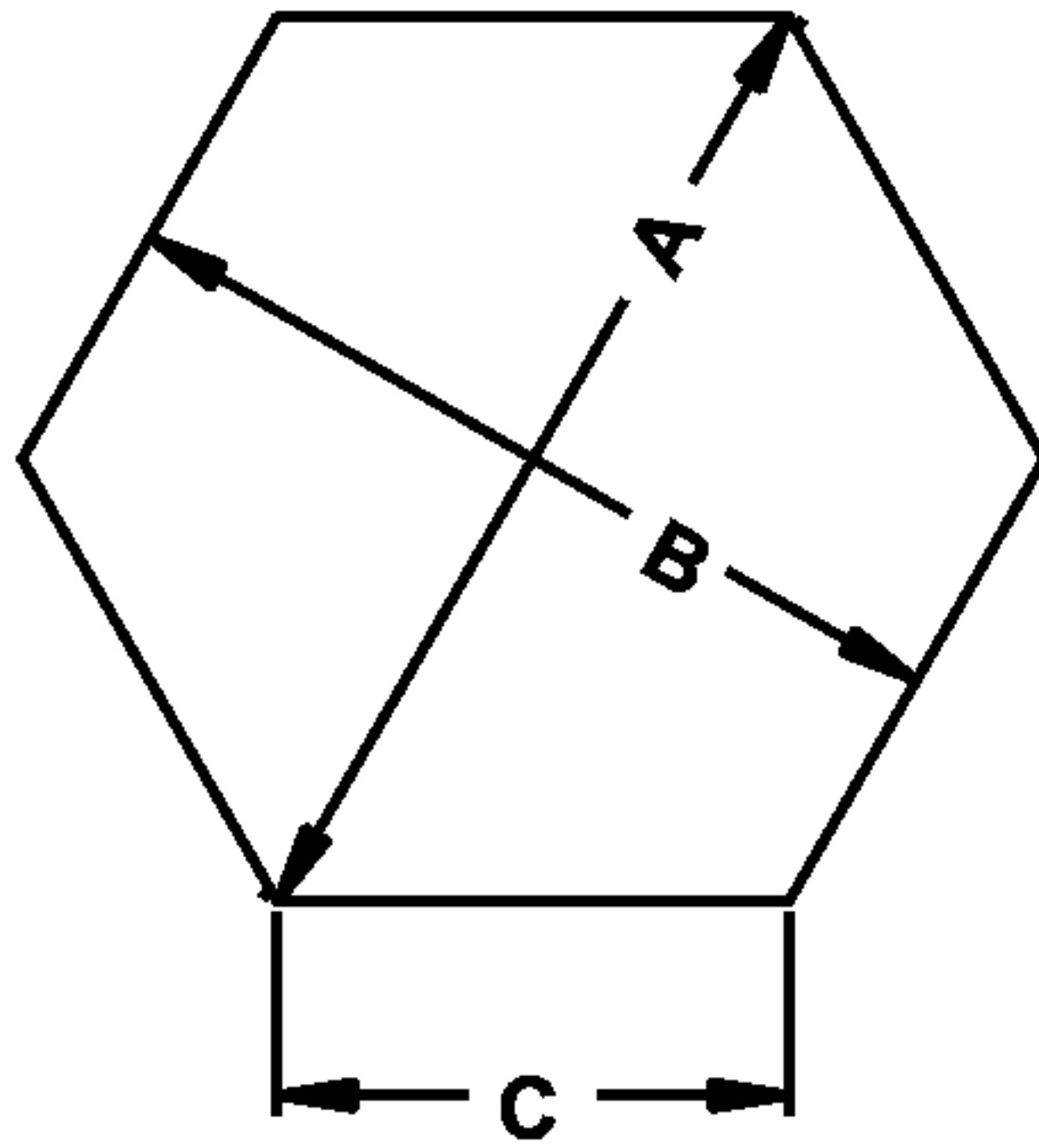
A = Area

R = Radius

$$A = 0.2146 \times R^2$$

REGULAR HEXAGON

چھ پہلو (ہیکساگون)



A = Distance across corners

B = Distance across flats

C = Length of side

$$A = B \times 1.1547$$

$$A = C \times 2$$

$$B = A \times 0.866$$

$$B = C \times 1.732$$

$$C = A \times 0.5$$

$$C = B \times 0.577$$

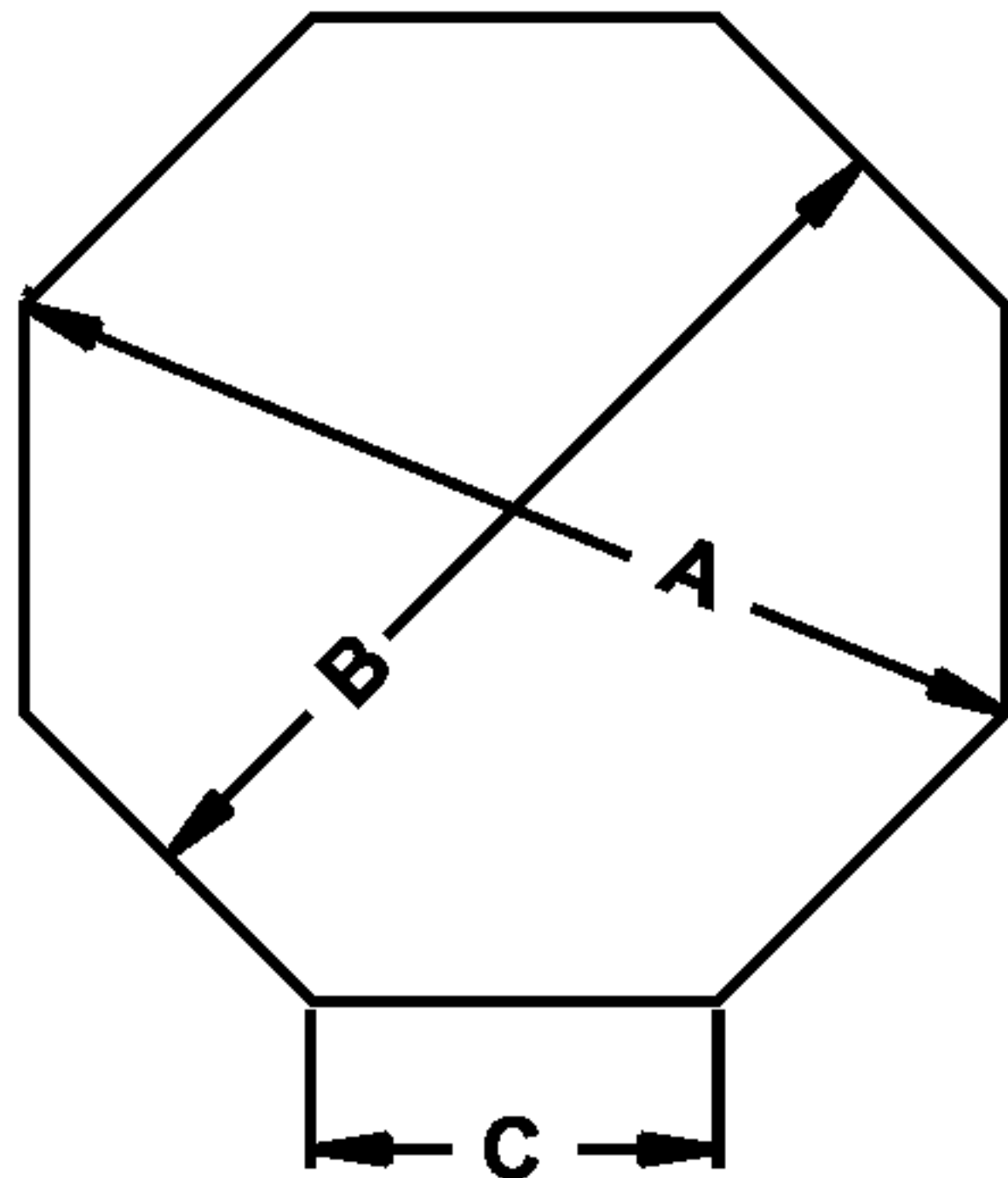
$$\text{Area} = A^2 \times 0.6495$$

$$\text{Area} = B^2 \times 0.866$$

$$\text{Area} = C^2 \times 2.598$$

REGULAR OCTAGON

آٹھ پہلو (اوکٹاگون)



A = Distance across corners

B = Distance across flats

C = Length of side

$$A = B \times 1.0824$$

$$A = C \times 2.4142$$

$$B = A \times 0.9239$$

$$B = C \times 2.4142$$

$$C = A \times 0.3827$$

$$C = B \times 0.4142$$

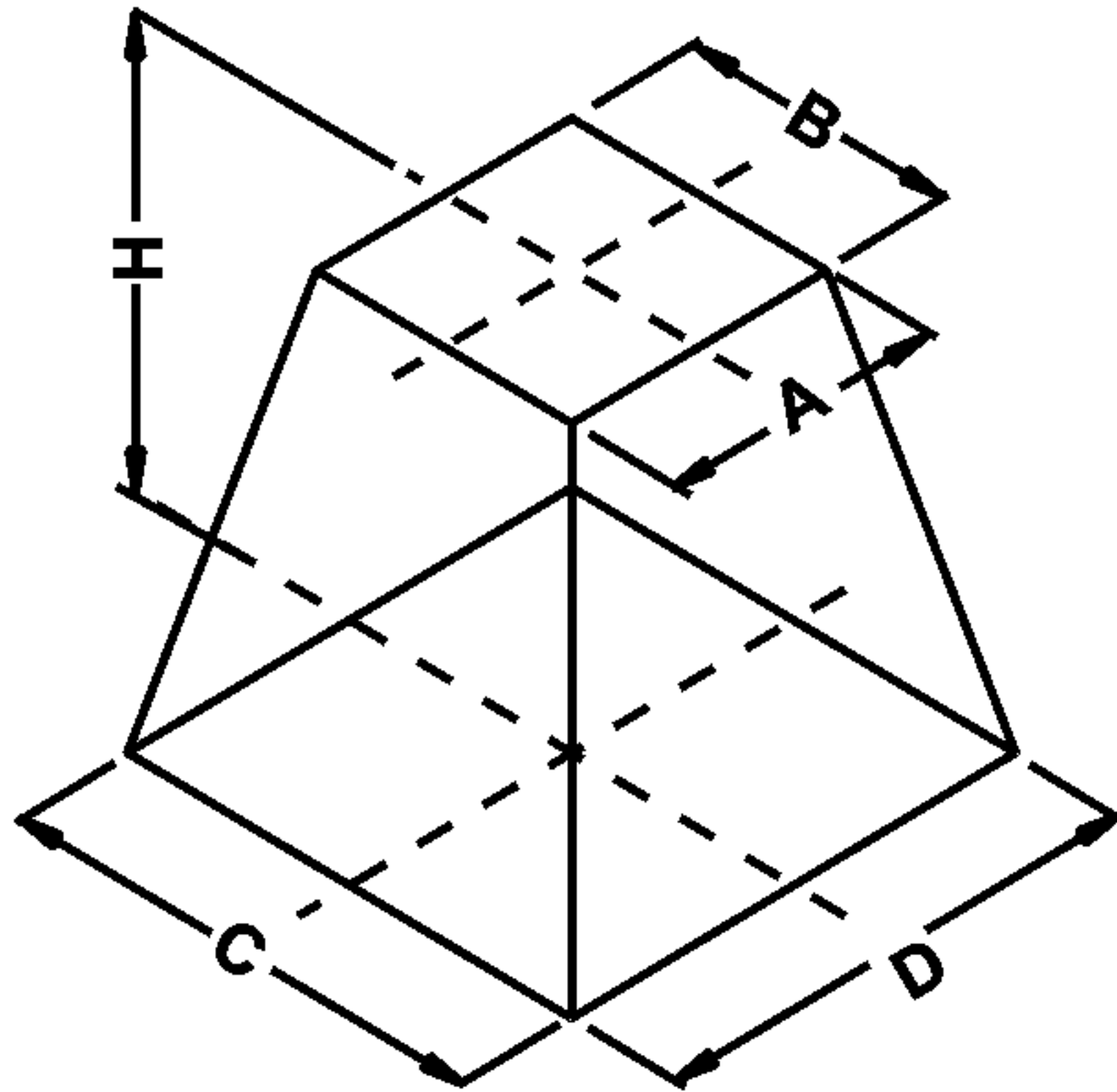
$$\text{Area} = A^2 \times 0.707$$

$$\text{Area} = B^2 \times 0.828$$

$$\text{Area} = C^2 \times 4.828$$

**FRUSTUM OF
PYRAMID**

خزیر کا مقطوع (خزیر آف پیرائڈ)



$$S = \sqrt{(\frac{1}{2}C - \frac{1}{2}B)^2 + H^2}$$

A & B = Sides of smaller base

C & D = Sides of larger base

E = Area of smaller base

F = Area of larger base

H = Vertical height

L = Surface area of sides

S = Slant height

V = Volume

$$E = A \times B \quad F = C \times D$$

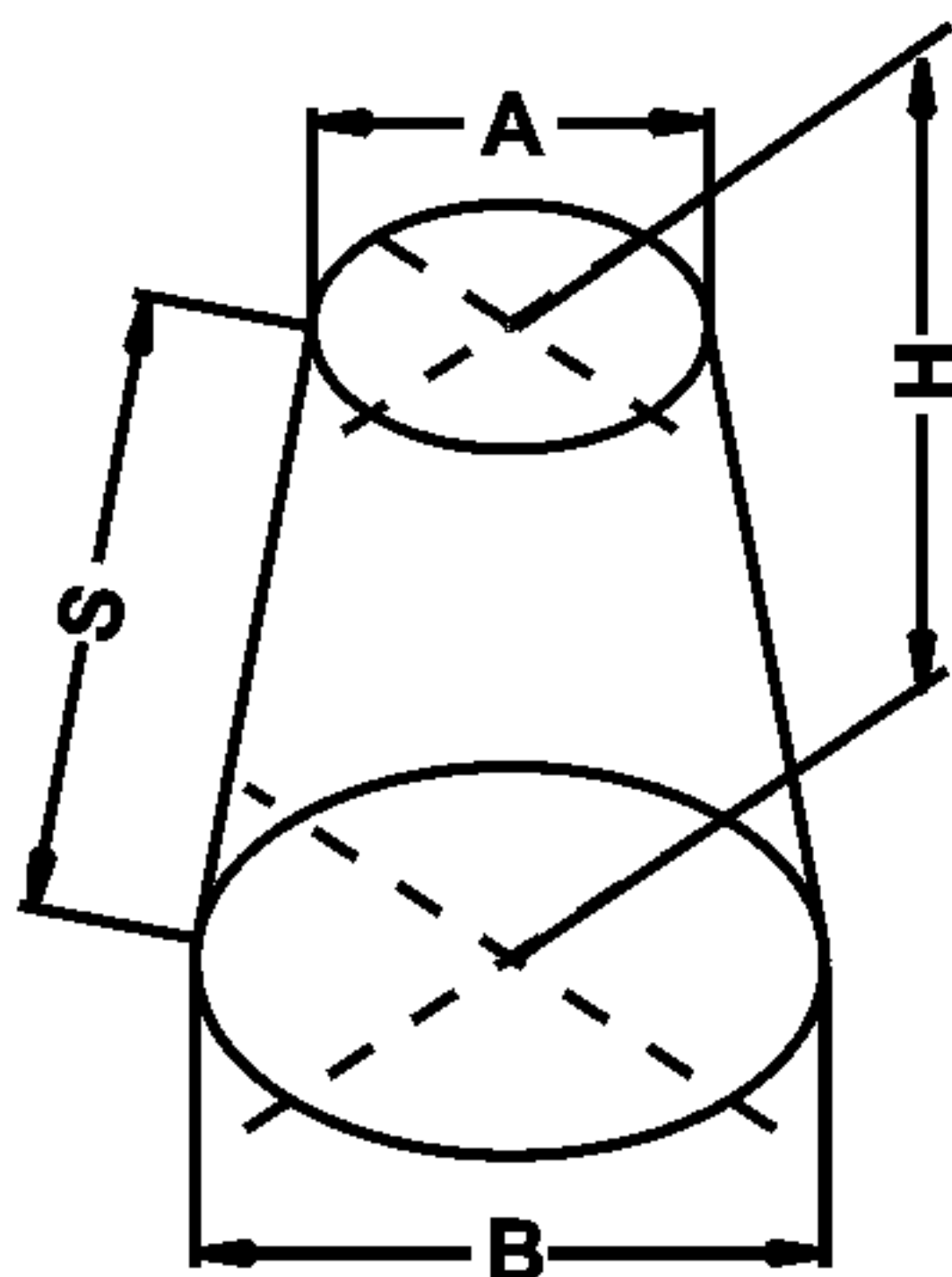
$$H = \frac{3 \times V}{E + F + \sqrt{E \times F}}$$

$$L = (A + B + C + D) \times S$$

$$V = \frac{H}{3} \times (E + F + \sqrt{E \times F})$$

**FRUSTUM OF
CONE**

کون کا مقطوع (کون آف کون)



$$L = (A + B) \times 1.571 \times S$$

A = Diameter of smaller base

B = Diameter of larger base

C = Area of smaller base

D = Area of larger base

H = Vertical height

L = Surface area of tapered portion

S = Slant height

V = Volume

$$C = A^2 \times 0.7854$$

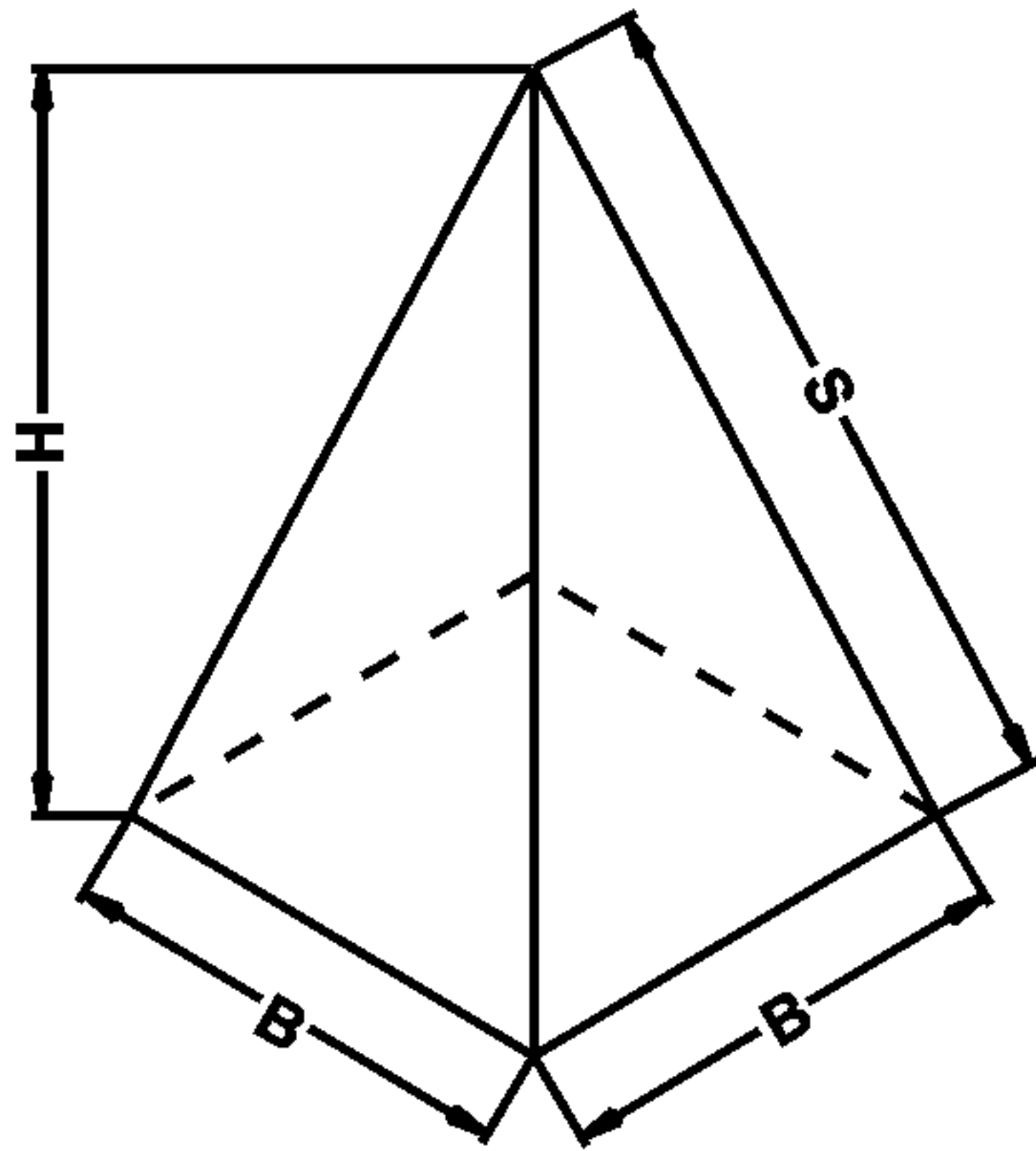
$$D = B^2 \times 0.7854$$

$$H = \frac{3 \times V}{C + D + \sqrt{C \times D}}$$

$$V = \frac{H}{3} \times (C + D + \sqrt{C \times D})$$

SQUARE PYRAMID

چکدرمخروط

**A = Area of base****B = Length of side of base****H = Vertical height****S = Slant height****V = Volume**

$$A = B^2$$

$$A = \frac{3 \times V}{H}$$

$$B = \sqrt{\frac{3 \times V}{H}}$$

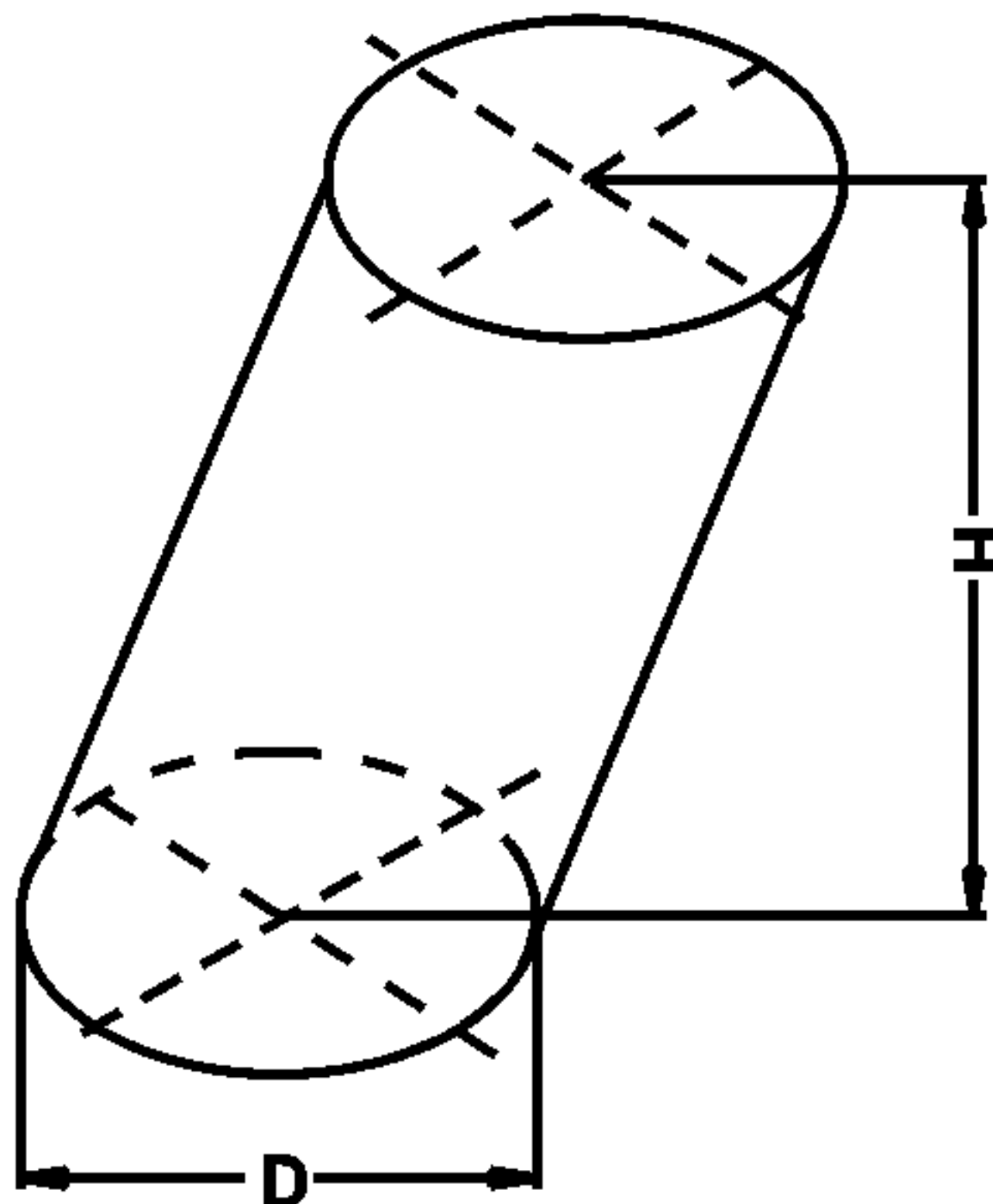
$$H = \frac{3 \times V}{B^2}$$

$$S = \sqrt{\left(\frac{1}{2}B\right)^2 + H^2}$$

$$V = B^2 \times H \times 0.333$$

OBLIQUE CIRCULAR CYLINDER

سلاخی طار سائڈر

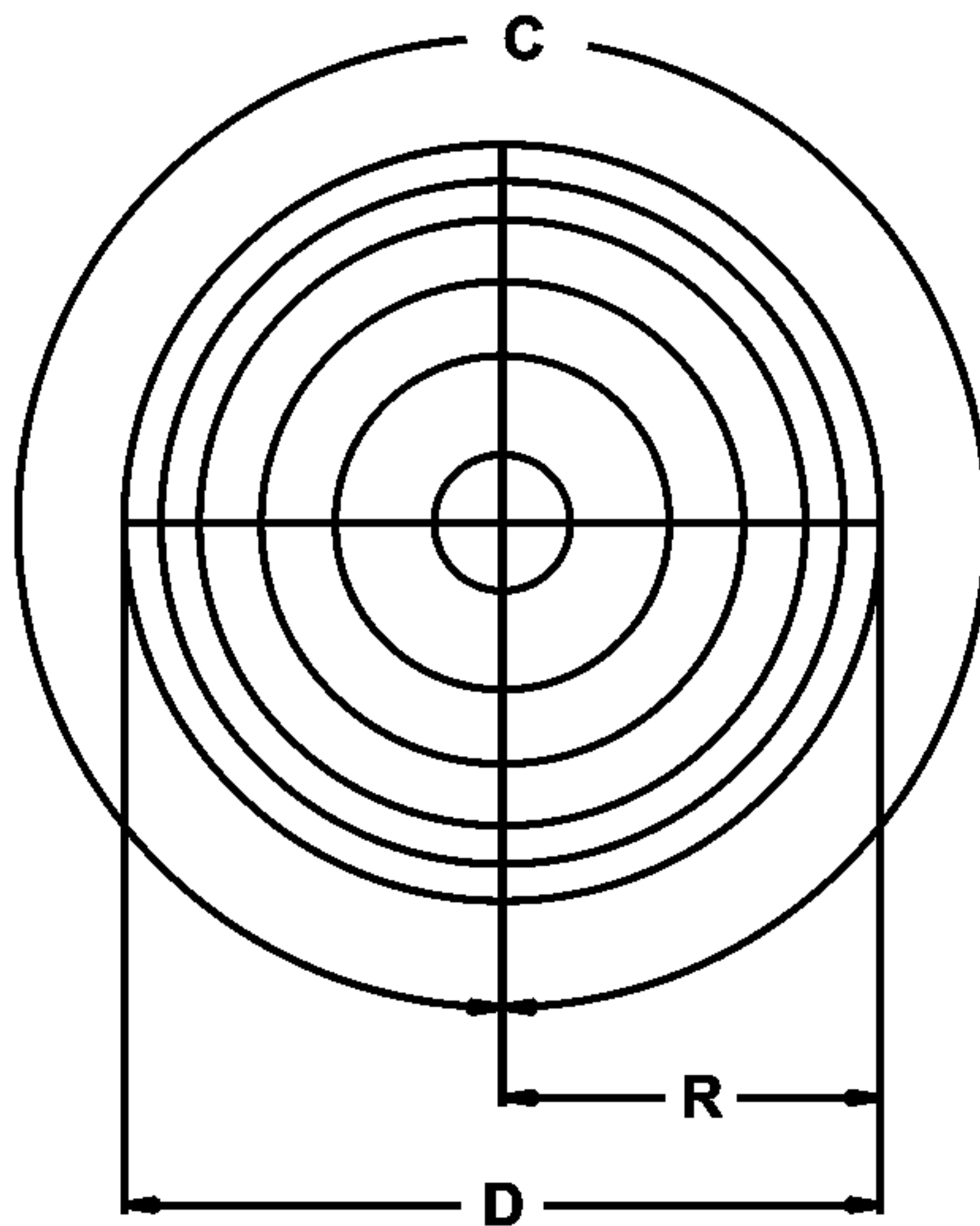
**D = Diameter****H = Height****V = Volume**

$$D = \sqrt{\frac{V}{H \times 0.7854}}$$

$$H = \sqrt{\frac{V}{D^2 \times 0.7854}}$$

$$V = D^2 \times H \times 0.7854$$

SPHERES



A = Area of surface

C = Circumference

D = Diameter

R = Radius

V = Volume

$$A = R^2 \times 12.566$$

$$A = C \times D$$

$$A = D^2 \times 3.1416$$

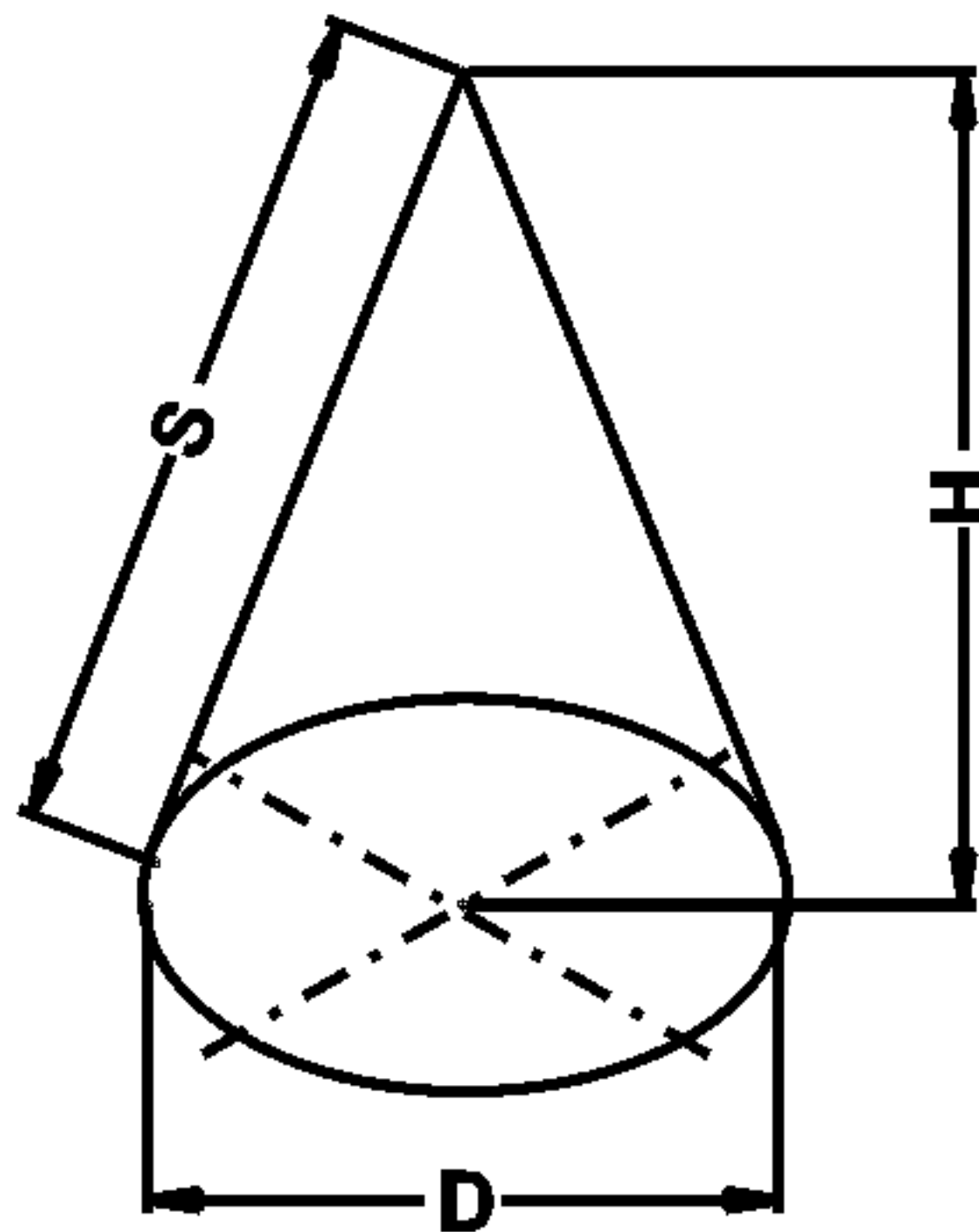
$$D = \sqrt{\frac{A}{3.1416}}$$

$$V = D^3 \times 0.5236$$

$$V = R^3 \times 4.189$$



CONE



$$L = C \times S \times 0.5$$

$$C = D \times 3.1416$$

$$H = \sqrt{(0.5 \times D)^2 + S^2}$$

$$V = A \times H \times 0.333$$

A = Area of base

C = Circumference of base

D = Diameter of base

H = Vertical height

V = Volume

S = Slant height

L = Surface area of tapered portion

$$A = D^2 \times 0.7854$$

$$A = \frac{3 \times V}{H}$$

$$D = \sqrt{\frac{V}{H \times 0.2615}}$$

$$D = 2 \sqrt{S^2 - H^2}$$

$$H = \sqrt{S^2 - (0.5 \times D)^2}$$

$$H = \frac{V}{D^2 \times 0.2615}$$



RIGHT TRIANGULAR PRISM

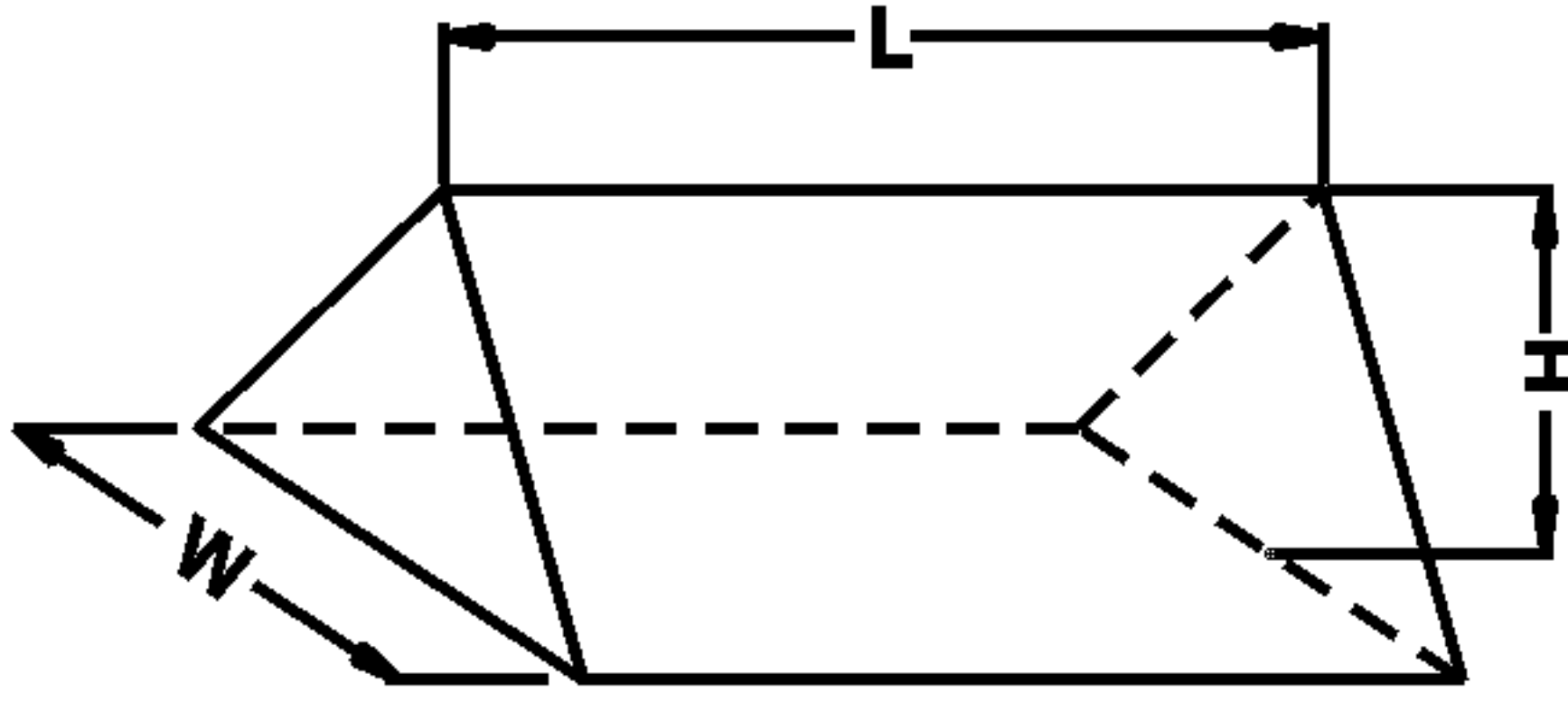
شکل نماخروط مستوی

H = Height

W = Width

L = Length

V = Volume



$$V = H \times W \times L \times 0.5$$

$$W = \frac{V}{L \times H \times 0.5}$$

$$L = \frac{V}{H \times W \times 0.5}$$

$$H = \frac{V}{L \times W \times 0.5}$$

OBLIQUE RECTANGULAR PRISM

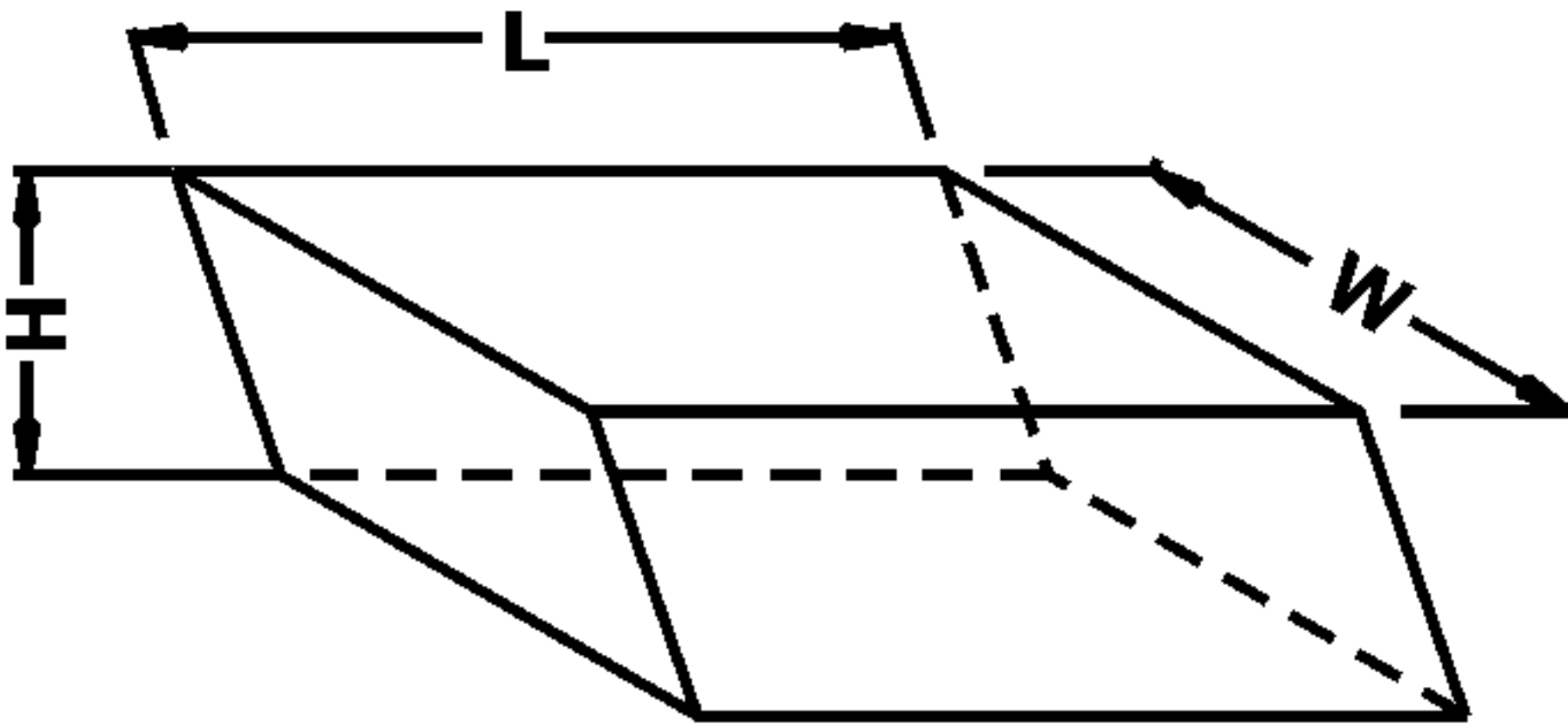
شکل نماخروط مستوی

H = Height

W = Width

L = Length

V = Volume



$$V = H \times W \times L$$

$$W = \frac{V}{L \times H}$$

$$L = \frac{V}{H \times W}$$

$$H = \frac{V}{L \times W}$$